

S/N 09/660668



#4


PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant:	Hottinen et al.	Examiner:	UNKNOWN
Serial No.:	09/660668	Group Art Unit:	2682
Filed:	9/13/00	Docket No.:	796.368USW1
Title:	TRANSMISSION ANTENNA DIVERSITY		

CERTIFICATE UNDER 37 C.F.R. 1.8: The undersigned hereby certifies that this Transmittal Letter and the paper, as described herein, are being deposited in the United States Postal Service as first class mail, with sufficient postage, in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on November 27, 2000

Michael B. Lasky
Name


Signature

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Box MISSING PARTS
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

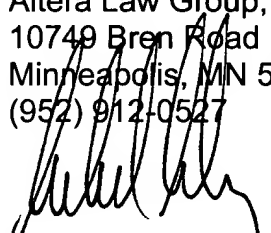
Enclosed is a certified copy of Finnish application, Serial Number 980915, filed
24 April 1998, the priority of which is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Altera Law Group, LLC
10749 Bren Road East, Opus 2
Minneapolis, MN 55343
(952) 912-0527

Date: November 27, 2000

By:


Michael B. Lasky
Reg. No. 29,555
MBL/jsa

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 7.9.2000



ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Nokia Telecommunications Oy
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

980915

Tekemispäivä
Filing date

24.04.1998

Kansainvälinen luokka
International class

H04B 7/06

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Lähetysantennidiversiteetti"

Hakijan nimi on hakemusdiaariin 08.12.1999 tehdyn nimenmuutoksen jälkeen **Nokia Networks Oy**.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 08.12.1999 with the name changed into **Nokia Networks Oy**.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kalla
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Lähetysantennidiversiteetti

Keksinnön ala

5 Keksintö koskee menetelmää ja järjestelyä lähetysantennidiversiteetin järjestämiseksi matkaviestinjärjestelmässä.

Tekniikan tausta

Koodijakomonikäytöllä (CDMA, Code Division Multiple Access) toteutetuissa radiojärjestelmissä toiminta perustuu hajaspektriliikennöintiin. Lähetettävä signaali hajotetaan tilaajalle osoitetulla yksilöllisellä hajotuskoodilla W_i , esimerkiksi Walsh-koodilla, jolloin lähetys leviää laajakaistaiselle radiokanavalle, joka on esimerkiksi 1,25; 6,4 tai 20 MHz. Tällöin samalla laajakaistaisella radiokanavalla voi samanaikaisesti lähettää usea tilaaja eri hajotuskoodilla käsiteltyjä CDMA-signaaleja. Täten CDMA-järjestelmissä kunkin tilaajan erityinen hajotuskoodi tuottaa järjestelmän liikennekanavan samassa mielessä kuin aikaväli TDMA-järjestelmissä. Hajotuskoodi tarkoittaa esimerkiksi IS-95 systeemissä koodia, jolla kanavat erotetaan toisistaan. Kaikki lähetettävät hajotuskoodit voidaan edelleen kertoa tukiasema- tai antennikoh- taisella sekoituskoodilla (scrambling). Vastaanottopäässä CDMA-signaali pu-
20 retaan tilaajan hajotuskoodilla, jolloin saadaan tulokseksi kapeakaistainen signaali. Muiden tilaajien laajakaistaiset signaalit edustavat kohinaa vastaanottimessa halutun signaalin rinnalla. Tässä hakemuksessa viitataan enimmäkseen IS-95 standardin mukaiseen CDMA-järjestelmään, joskin keksintö sopii mihin tahansa järjestelmään. CDMA-järjestelmissä liikennöinti voi perustua aikajakodupleksointiin TDD (Time Division Duplex), jossa tu-
25 kiasemayhteyksien uplink- ja downlink-suunnat muodostetaan samalle taajuudelle eri aikaväleihin, tai taajuusjakodupleksointiin FDD (Frequency Division Duplex), jossa uplink- ja downlink-kanavien taajuudet eroavat toisistaan duplex-taajuuden verran.

30 Kaikissa solukkojärjestelmissä on ainakin matkaviestimen lähetysteho voitava säätää; jotta sen lähete saapuisi tukiasemalle riittävällä signaali/kohina-suhteella riippumatta matkaviestimen etäisyydestä tukiasemasta. Seuraavassa selostetaan tehonsäätöä käyttäen esimerkkinä CDMA-järjestelmää. Oheisen piirustuksen kuviossa 1 on esitetty alasuunnan
35 (downlink) CDMA-liikennekanava (Forward Traffic Channel), joka käsittää

seuraavat koodikanavat: pilot-kanavan, yhden synkronointikanavan, yhdestä seitsemään kutsukanavaa ja maksimissaan 61 liikennekanavaa. Maksimi on silloin kun synkronointikanavan lisäksi on vain yksi kutsukanavan. Jokainen koodikanava on ortogonaalisesti hajotettu ja sitten levitetty satunnaiskohinasekvenssin kvadratuuriparia käyttämällä.

Pilot-kanavalla lähetetään vakioteholla jatkuvasti hajaspektrisignaalia, jota käytetään matkaviestimien MS synkronointiin ja muuhun yleislähetykseen matkaviestimille.

Liikennekanavaa käytetään käyttäjän ja signalointi-informaation siirtoon matkaviestimelle MS. Jokaiseen alasuunnan liikennekanavaan sisältyy tehonsäätöalikanava, jolla siirretään matkaviestimelle yhteyden aikana tehonsäätökomentoja, joille vasteena matkaviestin muuttaa lähetystehoaan.

Tehonsäätöalikanava muodostuu siten, että normaalin liikennekanavan bittien seassa lähetetään jatkuvasti tehonsäätöbittejä. Bitit sijoitetaan kehykseen siten, että valmiista liikennekehyksestä, joka on modulaatiosymboleista muodostuva konvoluutiokoodattu ja lomiteltu kehys, poistetaan säännöllisin välein kaksi peräkkäistä modulaatiosymbolia ja ne korvataan tehonsäätöbitillä. Menettely on alalla yleisesti tunnettu ja sitä nimitetään symbolipunktioksi (symbol puncturing). Punktiokuvio osoittaa mitkä symbolit kehyksestä poistetaan ja korvataan tehonsäätöbiteillä.

Signaalin siirtoa lähettäjältä vastaanottajalle tietoliikennejärjestelmässä esitetään oheisen piirustuksen kuviossa 2. Siirrettävä informaatio kuljetetaan siirtokanavan kuten radiokanavan yli kanavalle sopivaan muotoon moduloituna. Siirtokanavan epäideaalisuudet, kuten signaalin heijastumat, kohina ja muiden yhteyksien aiheuttamat häiriöt aiheuttavat informaation sisältävään signaaliin muutoksia, joten vastaanottajan havaitsema signaali ei ole koskaan tarkka kopio lähettäjän lähettämästä signaalista. Digitaalissa järjestelmissä siirrettävä informaatio voidaan tehdä paremmin siirtotien epäideaalisuuksia sietäväksi kanavakoodauksen avulla. Vastaanotto-
päässä vastaanotin korjaa vastaanotettua signaalia kanavakorjaimessa kanavaestimaatin perusteella, eli tuntemiensa kanavan ominaisuuksien avulla, ja purkaa siirtokanavalla käytetyn moduloinnin sekä kanavakoodauksen.

Matkaviestin MS on yleensä kytkeytynyt tukiasemaan, joka tarjoaa parhaimman signaalilaadun. Puhelunaikaisen kanavanvaihdon ajan matkaviestin voi CDMA-järjestelmissä olla yhteydessä samanaikaisesti useaan tu-

kiasemaan BS, kunnes jokin tukiasemasignaali osoittautuu muita paremmaksi, jolloin puhelua jatketaan tämän tukiaseman BS kautta. Tällaista kanavanvaihtoa kutsutaan nimellä soft handover.

- Matkaviestinjärjestelmäympäristössä signaalin häipymä radiotiellä
- 5 häiritsee luotettavaa lähetystä. Häipymän kompensoimiseksi matkaviestinjärjestelmiin on kehitetty mm. vastaanottodiversiteetti ja tehonsäätö sekä joitakin lähetyssantennin diversiteettikäyttöön perustuvia ratkaisuja. Patentihakemusjulkaisu EP-741 465 esittää erään tällaisen tukiasemalla toteutettavan lähetyssantennin signaaleista parhaimman ja ilmoittaa tämän valinnan tu-
- 10 kiasemalle, joka jatkaa lähetystä tämän valitun antennin kautta. Tukiasema lisää ensimmäiseen datapakettiin ensimmäisen paketin tunnisteen ja lähettää ensimmäisen datapaketin tunnisteen yhden antennin kautta. Vastavasti tukiasema lisää toiseen datapakettiin toisen paketin tunnisteen ja lähettää toisen datapaketin tunnisteen toisen antennin kautta. Matkaviestin vastaanottaa nämä molemmat lähetykset ja vertailee vastaanotettuja signa-
- 15 litasoja keskenään. Valittuaan optimaalisen lähetyshaaran matkaviestin ilmoittaa valitun paketin tunnisteen tukiasemalle kontrolloiakavälissä. Tukiasema lähettää kyseiselle matkaviestimelle tarkoitettua lähetystä ilmoitetun antennin kautta. Usean tilaajayhteyden signaalit yhdistetään julkaisun mu-
- 20 kaan koodausvaiheessa ennen lähetyksen ohjaamista eri lähetyshaaroille, joten julkaisun mukaisella antennidiversiteetillä kaikki käyttäjädata lähetetään saman valitun lähetyssantennin kautta. Julkaisun menetelmä soveltuu käytettäväksi myös, kun lähetyss- ja vastaanottajuuudet ovat eri, eli käytös-
- 25 sä on taajuusjakoinen duplekointi FDD.

- Ongelmana tunnetuissa lähetyssantennidiversiteettimenetelmissä ja edellä selostetun EP-julkaisun ratkaisussa on se, että antennivalinta tehdään keskitetysti kaikille tilaajayhteyksille yhteisenä, jolloin kaikki liikenne ohjataan lähetettäväksi yhden antennin kautta. EP-julkaisun ratkaisu ei siis sovellu
- 30 usean yhtäaikaisen tilaajayhteyden muodostamiseen eri antennien kautta. Lisäksi ongelmana on, että matkaviestimen valitsema antenni saatetaan tulkitä tukiasemalla väärin, kun valinnan ilmoitus perustuu yksittäisen sanoman yhden tai muutaman bitin informaatioon. Tiedonsiirtovirheiden vuoksi tämä informaatio saattaa olla vastaanotossa virheellinen. Mikäli tukiasema tulkit-
- 35 see matkaviestin valitseman antennin väärin ja lähettää jatkossa väärintulki-

- tun antennin kautta, heikentyy tiedonsiirron laatu tukiasemalta matkaviestimelle matkaviestimen olettaessa lähetyksen saapuvan valitsemastaan antennista. Tällöin informaation virheellisen tulkinnan odotusarvo saattaa olla jopa 0,5. Mikäli antennivalinta tulkitaan tukiasemalla väärin, saattaa mm. tehonsäätöbittien tulkinta epäonnistua downlink-suunnassa. Edelleen edellä selostetussa EP-julkaisussa on ongelmana se, että eri antennien kautta muodostetut kanavat eivät ole ortogonaalisia keskenään, jolloin ne aiheuttavat häiriötä toisilleen.

10 **Keksinnön lyhyt yhteenveto**

Tämän keksinnön tarkoituksena on lähetyksdiversiteettiantennin yksilöllinen valinta kullekin vastaanottavalle yksikölle ja tiedonsiirron laadun turvaaminen luotettavalla lähetyksiantennidiversiteetillä.

- Nämä tavoitteet saavutetaan keksinnön mukaisella menetelmällä, joille on tunnusomaista se, mitä on sanottu itsenäisissä patenttivaatimuksissa 1 ja 19. Keksinnön edullisia suoritusmuotoja on esitetty epäitsenäisissä vaatimuksissa.

- Keksinnön kohteena on lisäksi järjestely lähetyksiantennidiversiteetin toteuttamiseksi, jolle on tunnusomaista se, mitä on sanottu itsenäisessä patenttivaatimuksessa 31.

- Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että vastaanottava yksikkö valitsee optimaalisen lähettävän yksikön lähetyksiantennireitin, kuten lähetyksantennihaaran tai lähetyksantennikeilan, lähettävän yksikön jokaisen lähetyksantennireitin kautta lähettämän yleislähetyksen perusteella ja ilmoittaa valinnastaan lähettävälle yksikölle, joka kytkee lähetyksen yhteen lähetyksantennireittiin tämän vastaanotetun ilmoituksen perusteella muista tilaajayhteyksistä riippumatta. Keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa jokaisen lähettävän yksikön lähetyksantennireitin yleislähetystä muokataan kullekin antennireitille yksilöllisellä signaalinmuokkaustavalla, joka identifioi antennireitit. Tällaisia yksilöllisiä signaalinmuokkaustapoja ovat esimerkiksi antennireittikohtainen hajotuskoodi, hajotuskoodi rinnakkain yhden tai useamman kerran, symbolikuvio, taajuuspoikkeama tai kanavakoodaus. On myös edullista, että lähettävä yksikkö lähettää jatkossa vastaanottamansa ilmoituksen mukaisen lähetyksantennireitin kautta käyttäjädataa siten, että vastaanottava yksikkö pystyy verifioimaan lähetykseen käytettävän antennireitin..

Tällaisen lähetyssantennidiversiteetin etuna on se, että tiedonsiirron laatu paranee yksilöllisen lähetyssantennireitin valinnan ansiosta. Lisäksi keksinnön mukaisen lähetyssantennidiversiteetin etuna on, että siinä pystytään itsenäisesti kytkemään samanaikaiset tilaajayhteydet jonkin keksinnön mukaisesti valitun lähetyssantennireitin kautta muiden tilaajayhteyksien lähetyssantennireiteistä riippumatta.

Keksinnön eräässä toteutusmuodossa saavutetaan luotettava antennireittivalintainformaation ilmoitus ja yksinkertainen lähetykseen käytettävän antennireitin tunnistus, jolloin vastaanottava yksikkö on aina tietoinen lähetykseen käytettävästä lähetyssantennireitistä. Keksinnön eräissä suoritusmuodoissa etuna on, että niissä tarvitaan lähetyksen hajotukseen käytettäviä hajotuskoodoja vähemmän kuin tunnetuissa lähetyssantennireittiratkaisuissa, kun joka antennireitille ei tarvita omaa hajotuskoodia.

15 Kuvioluettelo

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä viitaten kuvioiden 3 - 11 mukaisiin esimerkkeihin oheisissa piirustuksissa, joissa:

- kuvio 1 esittää alasuunnan CDMA-liikennekanavan rakenteen;
- 20 kuvio 2 esittää signaalin siirtoa siirtokanavan yli;
- kuviot 3a - 3d havainnollistavat keksinnön mukaisen lähetyssantennien käytön tukiaseman BS ja matkaviestimen MS välisellä yhteydellä;
- kuviot 4a ja 4b esittävät esimerkkitoteutuksia lähettävän yksikön yleislähetyksen keksinnön mukaisesti toteuttavasta rakenteesta;
- 25 kuviot 5a ja 5b esittävät lähettävän yksikön rakenteen keksinnön mukaisen liikennekanavan lähetyksen toteuttamiseksi;
- kuvio 6 esittää keksinnön mukaisten pilot-kanavien ja liikennekanavien rakenteen;
- kuviot 7a ja 7b esittävät lähettävän yksikön ja vastaanottavan yksikön rakenteet keksinnön mukaisen lähetyssantennihaaran valinnan toteuttamiseksi ja kytketyn antennihaaran verifiointiseksi;
- 30 kuvio 8 havainnollistaa keksinnön mukaisen lähetyssantennikeilojen käytön tukiaseman BS ja matkaviestimen MS välisellä yhteydellä;

- kuvio 9 esittää erään esimerkkitalanteen keksinnön mukaisen toiminnallisuuden toteuttamiseksi yhden matkaviestimen MS ja usean tukiaseman BS samanaikaisella yhteydellä;
- 5 kuvio 10 esittää erään esimerkkitalanteen keksinnön mukaisen toiminnallisuuden toteuttamiseksi yhden matkaviestimen MS ja usean tukiaseman BS keksinnön mukaisella yleislähetyksellä;
- kuviot 11a ja 11b esittävät keksinnön mukaisen menetelmän vuokaaviona; ja
- 10 kuvio 12 esittää erään toisen esimerkkitalanteen keksinnön mukaisen toiminnallisuuden toteuttamiseksi yhden matkaviestimen MS ja usean tukiaseman BS samanaikaisella yhteydellä.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

- Seuraavassa keksintöä selostetaan tarkemmin keksinnön ensisijaisen suoritusmuodon valossa viitaten kuvioihin 3a ja 3b. Kuvioissa 3a ja 3b on esimerkinomaisesti esitetty vain yhden tukiaseman BS ja yhden matkaviestimen MS välinen radioyhteys.

- 20 Tukiasemalla BS on kuvion 3a esimerkissä kolme lähetysantennia ANT1 - ANT3, jotka sijaitsevat riittävän etäällä toisistaan. Lähetysantennit on edullista sijoittaa tukiasemalla 10 - 20 aallonpituuden etäisyydelle toisistaan, jotta lähetysdiversiteetillä saavutetaan poikkeamaa signaalin kulkemaan reittiin ja toisaalta viive eri signaalireittien välillä ei kasvaisi liian suureksi. Tukiasema lähettää jokaisen lähetysantennin ANT1 - ANT3 kautta pilotkanavalla kaikille matkaviestimille tarkoitettua yleislähetys-signaalia kullekin antennihaaralle yksilöllisesti muokattuna. Matkaviestin MS vastaanottaa
- 25 kaikkien antennien ANT1 - ANT3 pilot-lähetystä ja määrittää näistä vastaanotetuista signaaleista parhaimman, esimerkiksi signaalitason, signaali/häiriösuhteen SIR (Signal to Interference Ratio) tai etäisyysvaimennuksen perusteella.

- 30 Kuviossa 3b matkaviestin MS ilmoittaa tukiasemalle BS valitseman parhaimman antennihaaran kyseisen antennihaaran pilot-kanavan signaalissa havaitsemansa signaalinmuokkaustavan avulla. Tukiaseman BS lähetystä matkaviestimelle MS jatketaan tukiaseman vastaanottaman antennivalintatiedon perusteella vain yhden lähetysantennihaaran kautta, kuvion 3b esimerkissä antennin ANT2 kautta.

Kuviossa 3c on esitetty vastaava antennivalintaprosessi kahden matkaviestimen MS1 ja MS2 tapauksessa. Molemmat matkaviestimet MS1 ja MS2 vastaanottavat tukiaseman BS kaikkien lähetyssignaaliin kuuluvien yleislähetys-signaalien. Kukin yleislähetys-signaali on muokattu antennihaarakohtaisella signaalinmuokkaustavalla. Kumpikin matkaviestin MS1 ja MS2 valitsee itselleen optimaalisen lähetyssignaalin yleislähetys-signaalien perusteella ja ilmoittaa valintansa tukiasemalle BS. Kuvion 3d esimerkissä tukiasema BS jatkaa liikennöintiä matkaviestimen MS1 kanssa lähetyssignaalin ANT2 kautta ja matkaviestimen MS2 kanssa lähetyssignaalin ANT3 kautta.

On edullista, että tukiasema BS lisäksi lähettää liikennekanavalla lähetykseen käytettävän antennihaaran identifioivaa tunnistetta tai muokkaa liikennekanavalla lähetettävää käyttäjädataa lähetykseen käytettävän antennihaaran signaalinmuokkaustavan mukaisesti, jolloin matkaviestin MS pystyy verifioimaan lähetykseen käytettävän antennihaaran. Tällöin matkaviestin MS tunnistaa, mitä antennihaaraa on tukiasemalla todellisuudessa käytetty lähetykseen. Tukiaseman BS käyttämä lähetyssignaali voi olla sama tai eri kuin matkaviestimen parhaimmaksi valitsema antennihaara, riippuen matkaviestimen välittämän antennivalintailmoituksen tulokkeen onnistumisesta tukiasemalla. Liikennekanavalla välitettävän antennihaaran identifioivan lähetyksen avulla matkaviestin MS pystyy kuitenkin esillä olevan keksinnön mukaisesti tarkistamaan ja tunnistamaan yhteydelle käyttöön kytketyn lähetyssignaalin.

Kuvioissa 4a ja 4b on esitetty yksityiskohtaiset esimerkit pilotkanavan lähetyksen toteuttamiseksi esillä olevan keksinnön mukaisesti kaikkien tukiaseman antennien kautta lähetettäväksi, kuten edellä selostetussa kuviossa 3a on esitetty. Kuvion 4a esimerkissä on esitetty keksinnön kannalta oleelliset osat lähettävän yksikön rakenteesta, esimerkiksi tukiaseman BS lähetinyksiköstä. Lähetettävä signaali voidaan koodata kooderissa 41 ja sen jälkeen koodattu signaali voidaan lomittaa lomitus-yksikössä 42. Yksiköiden 41 ja 42 toiminnallisuutta ei välttämättä tarvita, jos pilotkanavan lähetyksestä ei haluta koodata ja lomittaa, joten näistä yksiköistä toinen tai molemmat voidaan jättää pois. Signaali jaetaan keksinnön mukaisesti S/P-yksikössä 43 (serial to parallel) kaikille lähetyssignaaleille, kuvion 4a esimerkissä antennihaaroille 44 - 46. Seuraavassa antennihaarojen rakennetta selostetaan antennihaaran 44 avulla. Antennille ANT1 johtavassa an-

5 tennihaarassa signaali hajotetaan, levitetään ja moduloidaan yksikössä 47. Kuvion 4a esimerkissä hajotus tehdään keksinnön mukaisesti kaikissa antennihaaroissa samalla hajotuskoodilla W_0 kuitenkin siten, että eri antennihaarojen hajotustulos eroaa symbolitasolla toisistaan. Yksikössä 47 signaalin hajotukseen käytetään siis hajotuskoodin erästä symbolikuviota (symbol pattern). RF-yksikkö 48 muuntaa signaalin kantataajuudelta radiotaajuudelle ennen signaalin lähetystä radiotielle antennin ANT1 kautta.

10 Muiden kuvion 4a antennihaarojen 45 ja 46 rakenne vastaa edellä selostettua muutoin, paitsi yksikön 47 hajotuskoodin W_0 symbolikuvion osalta. Eri antennihaarojen symbolikuviot ovat edullisesti ortogonaalisia keskenään, jolloin lähetysten toisilleen aiheuttamat häiriöt vähenevät, erityisesti kun signaalit saapuvat vastaanottavaan yksikköön keskenään samalla viiveellä. Symbolikuvio voi olla esimerkiksi yhdessä antennihaarassa muotoa +- +- ja toisessa antennihaarassa muotoa ++ ++. Symbolikuviot moduloivat samaa hajotuskoodia. Vastaanottavan yksikön on tällöin integroitava esimerkiksi kahden tai neljän symbolin yli, jotta signaalit voidaan erottaa toisistaan. Vastaanottava yksikkö tunnistaa eri antenneista lähetetyt signaalit niiden hajotuksessa käytetystä hajotuskoodin symbolikuvioista. Täten keksinnön mukainen antennihaaralle asetettu signaalinmuokkaustapa on kunkin lähetysantennihaaran yksilöllinen symbolikuvio, jolla lähetettävää signaalia muokataan, ja joka siten identifioi kunkin antennihaaran.

25 Pilot-kanavan yleislähetys lähetetään edullisesti jatkuvasti kaikista antennihaaroista samalla vakioteholla. Mikäli lähetettävä vakioteho poikkeaa eri antennihaaroissa toisistaan tulee yleislähetysten yhteydessä siirtää vastaanottajalle tieto lähetystehosta, jotta vastaanottava yksikkö, kuten matkaviestin MS, pystyy vertailemaan eri antennihaaroista vastaanottamiensa signaalien vastaanottotasoa. Pilot-kanavan yleislähetystä lähetetään jatkuvasti kaikista antennihaaroista.

30 Kuviossa 4b on vastaavasti esitetty eräs toinen esimerkki pilotkanavan lähetysten toteuttamiseksi. Kuvion 4b esimerkkiin on kuvioon 4a verrattuna lisätty toistokoodausta tekevä kooderi ENC2 50, jonka ansiosta jokaiseen antennihaaraan 44 - 46 voidaan syöttää sama informaatio kuin muihinkin. Myös tämä kooderi ENC2 50 on optionaalinen ja voidaan haluttaessa jättää toteutuksessa pois. Kuvion 4b esimerkki poikkeaa kuvion 4a yhteydessä selostetusta lisäksi antennihaaroissa 44 - 46 signaalille hajotuksen,

levityksen ja moduloinnin suorittavan yksikön osalta. Antennihaaran 44 yksikössä 49 signaali hajotetaan hajotuskoodilla W_1 , joka on kullekin antennihaaralle yksilöllinen hajotuskoodi. Antennihaarassa 45 hajotus tehdään vastavasti hajotuskoodilla W_2 ja antennihaarassa 46 hajotuskoodilla W_3 . Eri hajotuskoodit ovat edullisesti ortogonaalisia keskenään. Vastaanottava yksikkö tunnistaa eri antenneista lähetetyt signaalit niiden hajotuksessa käytetystä hajotuskoodista W_i . Tällöin keksinnön mukainen antennihaaralle asetettu signaalinmuokkaustapa on kunkin lähetysantennihaaran yksilöllinen hajotuskoodi, joka identifioi kunkin antennihaaran.

10 Edellä esitettyjen esimerkkien lisäksi pilot-kanavalle järjestettävä antennin identifioiva signaalinmuokkaustapa voi olla eri antennihaaroissa signaalinkäsittelyssä asetettava eri taajuuspoikkeama-arvo (frequency offset), eri kanavakoodaus, kuten CRC (Cyclic Redundancy Check), blokkikoodaus tai konvoluutiokoodaus, tai eri antennihaaroissa signaalin hajotuksessa käytettyä samaa hajotuskoodia voidaan moduloida rinnakkain yhden tai 15 useamman kerran siten, että kussakin antennihaarassa moduloidaan eri pituisia hajotuskoodeja, esimerkiksi yhdessä antennihaarassa hajotuskoodia W_0 , toisessa antennihaarassa rinnakkain hajotuskoodeilla W_0W_0 ja W_0-W_0 , jne. Antennihaaralle asetettava signaalinmuokkaustapa voi myös olla jokin 20 edellä mainittujen muokkaustapojen yhdistelmä. Kullekin lähetysantennihaaralle asetettu signaalinmuokkaustapa on edullisesti ortogonaalinen muiden antennihaarojen signaalinmuokkaustavoille, esimerkiksi ortogonaaliset hajotuskoodit tai symbolikuviot.

Kuvio 5a esittää keksinnön mukaisen lähettävän yksikön rakenteen liikennekanavan lähetyksen osalta. Liikennekanavalla käyttäjädatta koodataan kooderissa 51 ja lomitetaan yksikössä 52. Yksikössä 53 signaali hajotetaan hajotuskoodilla W , levitetään ja moduloidaan. Yksikön 53 toimintaa voidaan ohjataan matkaviestimeltä vastaanotetun antennivalintailmoituksen tulkinnan 59 perusteella siten, että liikennekanavalle muodostuu keksinnön 25 mukaisen lähetysantennihaaralle yksilöllisen signaalimuokkauksen ansiosta lähetysantennihaaran identifioiva lähete. Tällainen antennihaaralle asetettu signaalinmuokkaustapa voi olla esimerkiksi edellä pilot-kanavan lähetyksen yhteydessä selostettu symbolikuvio, hajotuskoodi, hajotuskoodi rinnakkain yhden tai useamman kerran, taajuuspoikkeama, kanavakoodaus tai jokin 30 edellä mainittujen yhdistelmä. Kytin 54 kytkee lähetettävän muokatun sig-

naalin lähetysantennille vastaanotetun antennivalintailmoituksen tulkinna 59
perusteella. Kytkimen 54 toiminnallisuus voidaan myös toteuttaa jollakin tek-
niikan tasosta tunnetulla kytkentäjärjestelyllä. Signaali muunnetaan kanta-
taajuudelta radiotaajuudelle kytketyn antennihaaran 44, 45 tai 46 RF-
yksikössä 48. Muokattu käyttäjädatasignaali lähetetään radiotielle kytketyn
5 antennihaaran antennin kautta. Muiden tilaajayhteyksien signaalit yhdiste-
tään lähetysantenneille ennen RF-yksikön 48 muunnosta.

Kuviossa 5b on esitetty esimerkinomaisesti kolmen tilaajayhteyden
liikennekanavien TCH1 - TCH3 signaalien yhdistäminen ennen radiotielle lä-
10 hetystä. Liikennekanavan TCH1 signaali hajotetaan hajotuskoodilla W1 ja
levitetään. Kytkimellä SWITCH1 kytketään liikennekanavan TCH1 muokattu
signaali lähetysantennille vastaanotetun antennivalintailmoituksen tulkinna
CONTROL1 perusteella. Vastaavasti toimitaan muiden liikennekanavien
TCH2 ja TCH3 osalta. Samalle antennille kytkettävät eri liikennekanavien
15 signaalit yhdistetään liikennekanavakohtaisten kytkimien jälkeen toisiinsa
ennen RF-muunnosta. Haluttaessa liikennekanavan signaalia voidaan muo-
kata antennivalintailmoituksen tulkinna mukaisesti antennihaaralle yksilölli-
sellä signaalinmuokkaustavalla ennen kytkimen SWITCH1-3 kytkemistä.

Edellä selostetun mukaisesti liikennekanavalla lähetettävään signaa-
20 liin voidaan liittää lähetysantennihaarakohtainen tunniste tai lähetettävä sig-
naali voidaan muokata keksinnön mukaisesti lähetysantennihaarakohtai-
sella signaalinmuokkaustavalla, jotta matkaviestin pystyy tunnistamaan,
mistä antennihaarasta lähetys on tapahtunut. Antennihaarakohtaisia signaa-
linmuokkaustapoja ovat siis esimerkiksi edellä mainitut eri hajotuskoodit, sa-
25 ma hajotuskoodi eri symbolikuviolla, eri taajuuspoikkeama, eri kanavakooda-
us ja/tai eri lukumäärä samaa hajotuskoodia rinnakkain. Eri antenniharoille
asetettava signaalinmuokkaustapa on edullisesti ortogonaalinen muiden an-
tenniharojen signaalinmuokkaustapoihin verrattuna.

Antenniharan yksilöllinen signaalinmuokkaustapa liikennekanavalla
30 voi olla sama kuin pilot-kanavalla tai joku siihen kytketty signaalinmuok-
kaustapa, jotta matkaviestin tunnistaa kytketyn antenniharan signaalin-
muokkaustavan perusteella ja pystyy vertaamaan sitä valitsemansa antenni-
haaran signaalinmuokkaustapaan. Antennihaarakohtainen yksilöllinen sig-
naalinmuokkaustapa voi olla edellä mainituissa tapauksissa sama eri tilaa-
35 jayhteyksillä muulloin paitsi eri hajotuskoodien tapauksessa. Saman hajotus-

koodin käytöllä eri antennihaaroissa saavutetaan se etu, että tarvitaan vähemmän hajotuskoodeja. Lisäksi muilla tilaajayhteyksillä käytettävää hajotuskoodia ei tarvitse vaihtaa, kun yhdellä yhteydellä käytettävää antennihaaraa vaihdetaan.

- 5 Kuviossa 6 on esitetty downlink-kanavien rakenne kahden lähetyssantennin haaran tapauksessa, kun liikennekanavilla käytetään antennihaaran identifioivaa tunnistetta. Kuvion 6 esimerkkitapaus esittää edellä kuvion 4a yhteydessä selostetun signaalinmuokkaustavan, joka perustuu yksilölliseen symbolikuvioon. Kuviossa esitetyt antennien ANT1 ja ANT2 antennihaarojen pilot-kanavat (common channels) käsittävät yleislähetyso-
10 sion ja antennihaaran yksilöllisen symbolikuvion, jolla yleislähetyso- sion bittejä on muokattu. Kuvion 6 esimerkissä molemmat pilot-kanavat on hajotettu hajotuskoodilla W_0 . Symbolikuvio antennin ANT1 antennihaaralle on muotoa +- +- ja antennin ANT2 antennihaaralle muotoa ++ ++. Keksinnön mukaisesti
15 liikennekanavat (traffic channels) käsittävät käyttäjädataosion ja antennihaaran symbolikuvio-osion, joka on kullekin tilaajayhteydelle käytettäväksi kytketyn antennihaaran symbolikuvio. Symbolikuvioilla voidaan myös muokata käyttäjädataosion bittejä. Mikäli esimerkiksi liikennekanavalla TCH_i liikenne-
20 nöivälle yhteydelle on keksinnön mukaisesti kytketty antenni ANT1 lähetykseen käyttöön, käsittää liikennekanavan TCH_i antennihaaran identifioiva tunniste symbolikuvion +- +- ja liikennekanavalla välitettävään dataa voidaan muokata tätä symbolikuvioita käyttäen. Kuviossa 6 esitetyt liikennekanavat TCH_i -
TCH_{i+4} on kukin hajotettu omalla hajotuskoodillaan $W_i - W_{i+4}$. Tukiaseman BS ja matkaviestimen MS muodostaman yhteyden alussa tukiasema ilmoittaa
25 tekniikan tason mukaisesti kontrollikanavalla, esimerkiksi kutsukanavalla, matkaviestimelle MS tiedonsiirrossa käytettävän hajotuskoodin. Tämä hajotuskoodi säilyy liikennekanavalla yhteyden ajan edullisesti samana, vaikka lähetyssantennia liikennöinnin kuluessa vaihdettaisiin. Antennin identifioiva symbolikuvio voi olla sijoitettuna sopivaan kohtaan pilot- ja liikennekanavalla.
30 Kuviossa 6 esitettyihin kanaviin sijoitetaan vastaavasti aiemmin esimerkinomaisesti mainitut muut signaalinmuokkaustavat ja niillä muokatut databitit sekä antennihaaran identifioivat tunnistet.

- Kuviossa 7a on esitetty lähetyssantennin haarojen vertailu lähettävän yksikön 700 ja vastaanottavan yksikön 701 lohkokaavioiden valossa. Kuvi-
35 ossa on esitetty vain yleislähetyksen sekä lähetyssantennin haarojen vertailun

ja valinnan kannalta oleelliset yksiköiden 700 ja 701 osat. Lähettävän yksikön 700 rakenne vastaa kuvion 4a esimerkin yhteydessä selostettua rakennetta pilot-kanavien signaalin muokkaamiseksi antennihaarakohtaisilla symbolikuvioilla. Antenneista ANT1 - ANT3 lähetetään kaikista pilot-kanavan signaalia kunkin antennin yksilöllisellä symbolikuviolla muokattuna. Vastaanot-
 5 tavassa yksikössä antennin 710 kautta vastaanotetaan nämä kolme signaalia ja vastaanottimessa 711 muutetaan signaali kantataajuudelle. Dekooderissa 712 demoduloidaan signaali sekä puretaan signaalin levitys ja hajotus. Yleislähetydata johdetaan muualle vastaanottavassa yksikössä jatkokäs-
 10 teltäväksi. Dekooderissa myös muodostetaan kunkin signaalin kanavaestimaatti. Detektorin 713 vertailee vastaanotettuja signaaleja keskenään, esimerkiksi signaalien tasoa, signaali/häiriö-suhdetta SIR tai etäisyysvaimennusta, ja ilmaisee kunkin signaalin yksilöllisen signaalinmuokkaustavan. Signaalinmuokkaustapa ilmaistaan ennen dekodaukseen. Antennin valintayksikkö
 15 714 valitsee lähetykseen soveltuvan antennihaaran detektorin 713 vertailujen perusteella, esimerkiksi parhaimman signaalitason tuottavan antennihaaran. Antennin valintayksikkö 714 lähettää valitun antennihaaran signaalinmuokkaustavan kooderille 715, joka liittää tämän lähetteen muuhun lähettävälle yksikölle 700 lähetettäväksi tarkoitettuun koodattuun dataan joko ennen
 20 tai jälkeen koodauksen. Lähettävälle yksikölle 700 lähetettävä informaatio muokataan lähetinyksikössä 716 radiotiellä vaadittavaan muotoon ja lähetetään antennin 717 kautta radiotielle tekniikan tason mukaisesti.

Kuviossa 7b on esitetty antennihaaran kytkeminen liikennekanavan lähetykseen keksinnön mukaisesti lähettävän yksikön 700 ja vastaanottavan
 25 yksikön 701 lohkokaavioiden valossa. Kuviossa on esitetty vain tämän toiminnallisuuden kannalta oleelliset yksiköiden 700 ja 701 osat. Vastaanottavan yksikön 701 antenni 717 siis lähettää kuvion 7a selostuksen yhteydessä esitetyllä tavalla valitun antennihaaran signaalinmuokkaustavan ilmoittavan lähetteen muun lähettävälle yksikölle 700 tarkoitetun lähetyksen mukana.
 30 Lähettävän yksikön 700 antenni 750 vastaanottaa tämän signaalin ja johtaa sen vastaanottimelle 751 muunnettavaksi. Antenni 750 voi myös olla jokin antenneista ANT1 - ANT3. Vastaanottimessa 751 kantataajuudelle muunnettu signaali johdetaan dekodierille 752, joka demoduloi, purkaa signaalin levityksen ja hajotuksen tekniikan tasosta tunnetulla tavalla sekä erottaa antennivalintailmoituksen muusta datasta. Vastaanotettu antennihaaran sig-
 35

naalinmuokkaustapa -lähete johdetaan reittiä 59 ohjaamaan lähetävältä yksiköltä 700 vastaanottavalle yksikölle 701 lähetettävän käyttäjädatan kytkemistä lähetykseen käytettävälle antennihaaralle ja mahdollisesti ohjaamaan antennihaarakohtaisen tunnisteen lisäämiseksi käyttäjädatan joukkoon tai käyttäjädatan muokkaamista. Liikennekanavan lähetyksen osalta lähetettävän yksikön 700 rakenne vastaa kuvion 5a yhteydessä selostettua rakennetta, jolloin siis koodattu ja lomitettu käyttäjädatta hajotetaan yhteydelle varatulla hajotuskoodilla ja levitetään sekä moduloidaan. Lisäksi käyttäjädatta voidaan muokata lähetykseen kytketylle antennihaaralle asetetulla signaalinmuokkaustavalla tai lisätä käyttäjädattaan antennihaarakohtainen tunniste. Signaalinmuokkaustapoja ovat esimerkiksi antennihaarakohtaiset hajotuskoodit, symbolikuviot, hajotuskoodin käyttö rinnakkain yhden tai useamman kerran, kanavakoodaus ja/tai taajuuspoikkeama. Lähetykseen käytettävä antenni määräytyy ohjauksen 59 perusteella, joka ohjaa kytkintä 54 kytkemään lähetettävän muokatun signaalin lähetävälle antennille, kuvion 7b esimerkkitapauksessa antennille ANT2. Antennin ANT2 antennihaaran RF-yksikkö 48 muuntaa lähetettävän signaalin kantataajuudelta radiotaajuudelle tekniikan tason mukaisesti.

Antennin ANT2 kautta lähetetty liikennekanavan käyttäjädatta vastaanotetaan vastaanottavan yksikön 701 antennin 710 kautta ja johdetaan vastaanottimen 711 muunnoksen jälkeen dekooderille 712, joka demoduloi, purkaa signaalin levityksen ja hajotuksen. Liikennekanavan käyttäjädatta toimitetaan muualle vastaanottavaan yksikköön jatkokäsitteltäväksi. Mikäli liikennekanavalle on lisätty lähetyssantennin antennihaaran identifioiva lähete, ilmaistaan antennihaaran identifioiva tunniste tai signaalinmuokkaustapa vastaanotetusta signaalista ilmaisimessa 720 ja johdetaan tarkistusyksikköön 721 antennihaaran verifiointiksi. Ilmaisimessa 720 voi olla toteutettu integroituna kuvion 7a detektorin 713 kanssa. Tarkistusyksikkö 721 vertaa antennihaaran identifioivaa tunnistetta tai signaalinmuokkaustapaa lähetyssantennin antennihaaran vastaavaan yksikössä 701 aiemmin valitun antennihaaran vastaavaan. Mikäli tunnistet tai muokkaustavat vastaavat toisiaan, on lähetettävän yksikön 700 lähetykseen kytkemä antennihaara varmistettu samaksi kuin vastaanottavan yksikön 701 valitsema optimaalinen antennihaara. Jos tunnistet tai muokkaustavat poikkeavat toisistaan, voi tarkistusyksikkö 721 ryhtyä seu-

raavassa esitettäviin vaihtoehtoihin toimenpiteisiin yksikölle asetettujen toimintaohjeiden mukaisesti.

- 5 Ensinnäkin tarkistusyksikkö 721 voi ilmoittaa dekooderille 712 ohjausreitin 732 kautta, että dekooderin tulee käyttää signaalin purkamiseen toisen antennihaaran kanavaestimaattia. Toiseksi tarkistusyksikkö 721 voi ohjata ohjausreittiä 731 pitkin vastaanottavan yksikön 701 lähettävän puolen muuttamaan lähetysasetuksia seuraavan antennivalintailmoituksen lähetyksessä. Seuraavan ilmoituksen käsittävä signaali voidaan esimerkiksi ohjata lähetettäväksi suuremmalla teholla tai käsitellä tehokkaammalla koodauksella. Kolmanneksi tarkistusyksikkö 721 voi tilastoida lähettävän yksikön 700 antennikytkennän onnistumista vastaanottavan yksikön 701 antamien antennivalintailmoitusten mukaisiksi. Mikäli antennikytkennän onnistuminen alittaa ennalta asetetun kynnystason, voi tarkistusyksikkö 721 ohjata reitin 731 kautta vastaanottavan yksikön 701 lähettävän puolen lähettämään lähettävälle yksikölle 700 ilmoituksen, että antennivalintatoiminnallisuus voidaan/tulee kytkeä pois käytöstä. Tämän ilmoituksen vastaanotettuaan lähetävä yksikkö 700 valitsee lähetettävän antennihaaran jollakin tekniikan tason mukaisella tavalla.

- 20 Edellä on selostettu keksinnön ensisijaista suoritusmuotoa usean lähetysantennin tapauksessa. Seuraavassa keksinnön ensisijaista suoritusmuotoa selostetaan vaihtuvakeilaisen antennin usean antennikeilan tapauksessa kuvioon 8 viitaten. Kuviossa 8 on esitetty tukiasemalla BS sijaitsevan vaihtuvakeilaisen antenniryhmän antennikeiloja B1 - B3. Selvyyden vuoksi kuviossa on esitetty vain kolme antennikeilaa, mutta dynaamisella antennilla voidaan luonnollisestikin muodostaa useita tällaisia antennikeiloja. 25 Kuviossa 8 on esitetty myös ympärisäteilevän antennin antennikeila B4. Kukin näistä antennikeiloista voidaan ymmärtää vastaavan edellä selostetun esimerkin yhtä lähetysantennia. Esillä olevan keksinnön mukaisesti tukiasema BS lähettää pilot-kanavaa jokaisen antennikeilan B1 - B4 kautta. Eri 30 antennikeilojen kautta lähetettävät signaalit on muokattu edellä selostetulla tavalla antennikeilakohtaisella signaalinmuokkaustavalla. Matkaviestin MS vastaanottaa kaikki pilot-kanava-signaalit, vertaa signaaleja keskenään ja valitsee optimaalisen lähetysantennikeilan. Matkaviestin MS ilmoittaa tukiasemalle lähetettävän datan joukossa antennikeilavalintansa. Vastaanotetun antennikeilavalintailmoituksen perusteella tukiasema BS kytkee lähetet-

tävän käyttäjädatan yhdelle antennikeilalle ja muokkaa lähetettävää käyttäjädataa käytettävän lähetysantennikeilan signaalinmuokkaustavalla. Matkaviestin MS verifioi lähetykseen käytetyn lähetysantennikeilan tämän signaalinmuokkaustavan perusteella ja tarvittaessa voi ryhtyä esimerkiksi edellä

5 esitettyihin toimenpiteisiin virheellisen antennikeilakytkennän tapauksessa.

Edellä keksintöä on selostettu yhden tukiaseman BS ja yhden matkaviestimen MS välisellä yhteydellä. Kuviossa 9 on esitetty keksinnön ensimmäinen suoritusmuoto tilanteessa, jossa matkaviestin MS on samanaikaisesti yhteydessä useamman kuin yhden tukiaseman kanssa, mutta keksinnön mukaista toiminnallisuutta sovelletaan vain yhdellä näistä yhteyksistä.

10 Kuvion 9 esimerkissä keksinnön mukaista toiminnallisuutta sovelletaan matkaviestimen MS ja tukiaseman BS3 välisellä yhteydellä, jolloin matkaviestimen MS ja tukiasemien BS1 ja BS2 välisillä yhteyksillä käytetään jonkin tekniikan tason mukaisen menetelmän perusteella valittua lähetysantennireittiä.

15 Kuvion 9 mukaisessa tilanteessa, esimerkiksi soft handover -tilanteessa, tukiasema BS3 siis lähettää kaikkien lähetysantenniensä ANT1 ja ANT2 kautta pilot-kanavaa, jonka signaalia on muokattu lähetysantennikohtaisella signaalinmuokkaustavalla. Matkaviestin MS vertailee vastaanottamiaan signaaleja keskenään ja valitsee optimaalisen lähetysantennihaaran tukiasemalle BS3.

20 Matkaviestin MS lähettää tukiasemille lähetettävän datan mukana antennivälitilailmoituksen, mutta vain tukiasema BS3 tulkitsee tätä tietoa ja käyttää vastaanottamaansa ja tulkitsemaansa tietoa lähetysantennihaaran kytkemiseen. Tukiasema BS3 lähettää lähetykseen kytkemänsä antennihaaran kautta matkaviestimelle MS tarkoitettua käyttäjädataa. Tähän käyttäjädataan

25 voi olla liitettyä kytketyn lähetysantennihaaran identifioiva lähete edellä selostetun mukaisesti, matkaviestin MS voi verifioida tukiaseman BS3 lähetysantennihaaran vastaanottamastaan signaalista ilmaisemansa tunnisteen tai signaalinmuokkaustavan perusteella ja voi ryhtyä tarvittaessa esimerkiksi kuvion 7b selostuksen yhteydessä esitettyihin toimenpiteisiin. Kuvion 9 mukaisessa soft handover -tilanteessa matkaviestin MS voi esimerkiksi soft

30 handover -sanomassa ilmoittaa verkolle, minkä tukiaseman BS-yhteyksille keksinnön mukaista toiminnallisuutta sovelletaan.

Kuvio 10 esittää keksinnön mukaisen menetelmän usean tukiaseman yleislähetyssignaalin tapauksessa. Keksinnön mukaisesti kuviossa 10

35 esimerkinomaisesti esitettyjen tukiasemien BS1 - BS3 jokaisen antennin

kautta lähetetään yleislähetysignaalia, joka käsittää lähetysantennihaaran identifioivan yksilöllisen lähetteen. Matkaviestin MS vastaanottaa nämä signaalit ja valitsee niiden perusteella optimaalisen lähetysantennihaaran vastaavasti kuin yhden tukiaseman tapauksessa. Matkaviestin MS lähettää ver-

5 kolle ilmoituksen antennivalinnastaan. Liikennöintiin kytketään vastaanotetun antennivalintailmoituksen perusteella jonkin tukiaseman BS1 - BS3 jokin lähetysantenni ANT1 tai ANT2. Usean antennin tapauksessa antennivalintailmoitus voidaan joutua lähettämään usealla bitillä, jotta kukin antenni sa-

10 sen bitit voidaan myös koodata normaalia paremmin turvallisemman tiedon-siirron varmistamiseksi. Tämän esimerkin voidaan ymmärtää kuvaavan nopean hard handover -tilanteen.

Keksinnön eräässä toisessa suoritusmuodossa antennihaaran identifioiva lähete muodostetaan myös yleislähetysignaaliin lisäämällä lähetettävään signaaliin kullekin antennihaaralle yksilöllinen tunniste. Tällöin lähet-

15 tään tekniikan tason mukaisesti kaikkien antennihaarojen kautta pilotkanavaa, johon on yleislähetysdatan lisäksi liitetty jokaiselle antennihaaralle yksilöllinen tunniste. Matkaviestin MS vastaanottaa nämä kaikki signaalit ja vertaa signaaleita keskenään sekä valitsee optimaalisen signaalin jatkossa

20 vastaanotettavaksi. Matkaviestin MS ilmoittaa tämän valitsemansa antennihaaran tunnisteen tukiasemalle BS, joka tulkittuaan matkaviestimen ilmoituksen lähettää käyttäjädataa sen antennihaaran kautta, jonka tukiasema BS ymmärsi matkaviestimen MS valinneen. Kytkeytyn lähetysantennihaaran

25 kautta lähetetään keksinnön mukaisesti liikennekanavalla käyttäjädataa ja haluttaessa antennihaaran yksilöllistä tunnistetta, jonka vastaanottaessaan ja tulkitessaan matkaviestin MS pystyy verifioimaan käytetyn lähetysantennihaaran sekä tarvittaessa ryhtymään toimenpiteisiin tukiasemalla väärintulkitun lähetysantennihaaran tapauksessa.

Vastaavasti kuin edellä on kuvioon 8 viitaten keksinnön ensisijaisen suoritusmuodon yhteydessä selostettu voidaan keksinnön toissijainenkin

30 suoritusmuoto toteuttaa käyttämällä lähetysantennihaarojen sijasta lähetysantennireittejä, esimerkiksi lähetysantennikeiloja. Myös edellä kuvion 9 selostuksen yhteydessä esitetty soft handover -tilanteen tai kuvion 10 esimerkin toiminnallisuus voidaan toteuttaa keksinnön toissijaisella suoritus-

35 muodolla.

- Kuviot 11a ja 11b esittävät keksinnön mukaisen menetelmän vuo-
kaaviona. Kohdassa 101 tukiasema lähettää yleislähetysignaalia kaikkien
lähetyssantennireittiensä kautta, kuten kaikista lähetyssantenneista ja/tai an-
tennikkeiloista. Kukin yleislähetysignaali käsittää lähetyssantennireitin identi-
fioivan yksilöllisen lähetteen, kuten signaalinmuokkaustavan tai reittitunnis-
teen. Kohdassa 102 matkaviestin MS vertailee vastaanottamiaan pilot-
kanava-signaaleja, esimerkiksi signaalitason, signaali/häiriö-suhteen tai etäi-
syysvaimennuksen perusteella. Matkaviestin MS valitsee näiden signaalien
perusteella optimaalisen lähetyssantennireitin (kohta 103) ja ilmoittaa antenni-
reitinvalintansa tukiasemalle BS (kohta 104). Antennireitinvalintailmoitus
10 matkaviestimeltä MS tukiasemalle BS voidaan välittää symbolipunktiolla up-
link-signaalissa, kuten tehonsäätökomento, tai aikamultipleksoinnilla. Anten-
nireitinvalintailmoitusbiteillä voidaan myös korvata ainakin osa uplink-
signaalissa lähetettävistä tehonsäätöbiteistä kuitenkin edullisesti siten, että
15 tehonsäätö edelleen onnistuu tekniikan tason mukaisesti. Antennireitinvalin-
nan ilmoittava bitti tai bitit voidaan myös koodata tehokkaasti mahdollisten
siirtovirheiden varalta. Tukiasema BS kytkee vastaanottamansa antennirei-
tinvalintailmoituksen perusteella yhden antennireitin liikennekanavan lähe-
tykseen ja lähettää tämän antennireitin kautta käyttäjädatasignaalia, joka
20 edullisesti käsittää kytketyn antennireitin identifioivan lähetteen (kohta 105).
Kohdassa 106 verifioidaan kytketty lähetyssantennireitti vastaanotetusta sig-
naalista ilmaistun antennireitin identifioivan lähetteen perusteella matkavies-
timessä. Kohdassa 107 tarkastellaan matkaviestimessä MS, onko kytketty
antennireitti valitun optimaalisen antennireitin mukainen. Mikäli kytketty reitti
25 ei ole valinnan mukainen, toteutetaan jokin kuvion 11b vaihtoehtoisista toi-
mintatavoista A, B tai C. Toimintatavassa A käytetään kytketyn antennireitin
kanavaestimaattia dekodeauksessa matkaviestimessä (kohta 108). Toimin-
tatavassa B ilmoitetaan seuraava antennireitinvalinta matkaviestimeltä MS
tukiasemalle BS tehostetusti (kohta 109), esimerkiksi suuremmalla lähetyss-
teholla tai koodaamalla ilmoitus paremmalla kanavakodeauksella. Toiminta-
30 tavassa C tilastoidaan antennireitinvalinnan toteutumista (kohta 110). Koh-
dassa 111 tarkastellaan, onko antennireitinvalinta toteutunut onnistuneesti
riittävän usein. Mikäli valinta on epäonnistunut asetettuun kynnsarvoon
nähdessä liian usein, lähetetään matkaviestimeltä MS tukiasemalle BS ilmoitus
35 asiasta (kohta 112). Matkaviestin MS voi käskä/pyytää tukiasemaa kytke-

mään keksinnön mukaisen toiminnallisuuden pois käytöstä tai antaa tukiaseman jatkossa vapaasti valita kytkettävä antennireitti.

- Kuvio 12 havainnollistaa keksinnön kolmannen suoritusmuodon toiminnallisuutta. Keksinnön kolmannessa suoritusmuodossa matkaviestin MS on yhteydessä useampaan kuin yhteen tukiasemaan samanaikaisesti, esimerkiksi soft handover -tilanteessa, ja valitsee näiden tukiasemien lähetyksentennihäärät keksinnön mukaisella tavalla. Kuvion 12 esimerkissä matkaviestin MS on yhteydessä tukiasemien BS1 - BS3 kanssa samanaikaisesti. Kussakin näistä tukiasemista on kaksi lähetyksentennia ANT1 ja ANT2. Edellä selostetun mukaisesti kukin tukiasemista BS1 - BS3 lähettää pilot-kanavaa kaikkien lähetyksentenniensa ANT1 - ANT2 kautta. Eri antennihääröjen kautta lähetettävät signaalit käsittävät lähetyksentennihäärän identifioivan lähetteen, esimerkiksi edellä selostetulla tavalla signaalinmuokkaustavan tai antennihäärän tunniste, joka poikkeaa saman tukiaseman toisen antennin identifioivasta lähetteestä. Eri tukiasemien ensimmäiset antennit ANT1 ja toiset antennit ANT2 omaavat edullisesti toisiaan vastaavat antennin identifioivat lähetteet. Matkaviestin MS vastaanottaa kaikki pilot-kanava-signaalit, kuvion 12 tapauksessa kuusi pilot-kanavaa ja vertailee vastaanottamiaan kaikkien tukiasemien antennien ANT1 yhdessä muodostamaa signaalia kaikkien tukiasemien antennien ANT2 yhdessä muodostamaan signaaliin, esimerkiksi muodostunutta signaalitasoa, signaali/häiriö-suhdetta tai etäisyysvaimennusta. Matkaviestin MS valitsee optimaalisen lähetyksentenniryhmän ANT1 tai ANT2 ja lähettää tukiasemille antennivalintailmoituksen tukiasemille välitettävän datan joukossa. Tukiasemat vastaanottavat ilmoituksen ja kytkävät lähettäväksi antennihääräksi tulkintansa mukaan toisen lähetyksentennihääröistä. Liikennekanavalle voidaan muokata käyttäjädataa siten, että samalla saadaan välitettyä matkaviestimelle lähetykseen käytettävän antennihäärän identifioiva lähete, esimerkiksi signaalinmuokkaustapa tai antennihäärän tunniste. Matkaviestin MS verifioi kunkin tukiaseman käyttämän lähetyksentennihäärän tämän lähetteen perusteella. Mikäli lähetyksentennihäärän kytkentä ei onnistunut kaikilla tukiasemilla matkaviestimen ilmoituksen mukaisesti, voi matkaviestin ryhtyä esimerkiksi kuvion 7b selostuksen yhteydessä esitettyihin toimenpiteisiin.

Keksinnön mukainen antennireitin valinta ja kytkentä voidaan suorittaa ajallisesti vakiovälein, esimerkiksi joka neljäs lähetysaikaväli, tai satunnaisena ajanhetkenä.

Keksinnön neljännessä suoritusmuodossa keksinnön mukainen toiminnallisuus voidaan kytkeä pois päältä soft handover -tilanteen ajaksi. Mikäli keksinnön mukainen lähetysantennireitin valinta suoritetaan ajallisesti vakiovälein, tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi ilmoituksella matkaviestimeltä MS verkolle soft handover -sanomassa. Matkaviestin MS voi tässä sanomassa ilmoittaa, että keksinnön mukaista antennireitinvalintailmoitusta ei toistaiseksi lähetetä. Soft handover -tilanteen mentyä ohi voi matkaviestin MS lähettää verkolle ilmoituksen antennireitin valinnan jatkamisesta tai vain lähettää antennireitinvalintailmoituksen tukiasemalle lähetettävän datan joukossa. Jos lähetysantennireitin valinta suoritetaan satunnaisena ajanhetkenä, voidaan keksinnön mukainen toiminnallisuus lamaannuttaa soft handover -tilanteen ajaksi helpoiten siten, että matkaviestin MS ei lähetä antennireitinvalintailmoituksia soft handover -tilanteen aikana, vaan vasta tämän tilanteen jälkeen.

Esillä olevaa keksintöä voidaan soveltaa minkä tahansa matkaviestinjärjestelmän yhteydessä. Keksinnön edullisin sovelluskohde on CDMA-järjestelmä, koska monitiekanavaestimaatit ovat CDMA-vastaanottimessa jatkuvasti suoraan saatavissa, eikä niitä tarvitse erikseen laskea. Erityisen edullinen keksintö on taajuusjakaisen duplex-lähetysten FDD yhteydessä.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan voi keksinnön mukainen lähetysantennidiversiteetti vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Vaikka keksintöä onkin edellä selitetty lähinnä tukiasemalta matkaviestimelle lähetettävän downlink-suunnan lähetysantennireitin valinnan yhteydessä, voidaan keksintöä käyttää myös toiseen suuntaan tapahtuvan eli päätelaitteelta tukiasemalle lähetettävän uplink-suunnan lähetysantennireitin valintaan, mikäli päätelaitteella on käytössä ainakin kaksi riittävän etäälle toisistaan sijoitettua lähetysantennia ja/tai lähetysantennikeilaa. Keksinnön mukainen lähetysantennidiversiteetti soveltuu toteutettavaksi erilaisilla lähetysantennireiteillä, kuten lähetysantennihaaroilla ja/tai lähetysantennikeiloilla, vaikka edellä keksintöä onkin selostettu lähinnä lähetysantennihaarojen yhteydessä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä lähetysantennidiversiteetin toteuttamiseksi matkaviestinjärjestelmässä, jossa vastaanottava yksikkö (MS, 701) ja ainakin yksi lähettävä yksikkö (BS, 700) ovat tiedonsiirtoyhteydessä keskenään radiotien yli, jossa lähettävässä yksikössä (BS, 700) on ainakin kaksi lähetysantennireittiä (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4), jossa menetelmässä

5 lähetetään yleislähetystä lähettävän yksikön (BS, 700) jokaisen lähetysantennireitin (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) kautta siten, että eri lähetysantennireittien yleislähetys-signaalit käsittävät ainakin yhden saman informaatio-osan,

10 arvioidaan vastaanottavassa yksikössä (MS, 701) vastaanotettuja kunkin lähetysantennireitin yleislähetys-signaaleja,

 valitaan yleislähetys-signaalien perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS, 701) optimaalisin lähetysantennireitti,

15 ilmoitetaan valittu lähetysantennireitti lähettävälle yksikölle (BS, 700),

 lähetetään käyttäjädataa vastaanotetun antennireitinvalintailmoituksen perusteella käytettäväksi kytketyn lähetysantennireitin kautta lähettävästä yksiköstä (BS, 700),

 tunnettu siitä, että menetelmässä

20 asetetaan kullekin lähetysantennireitille (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) ainakin yksi yksilöllinen signaalinmuokkaustapa,

 muokataan kunkin lähetysantennireitin yleislähetys-signaalia lähettävässä yksikössä (BS, 700) kullekin lähetysantennireitille (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) yksilöllisellä signaalinmuokkaustavalla,

25 identifioidaan valittu lähetysantennireitti antennireitinvalintailmoituksessa kyseiselle lähetysantennireitille yksilöllisen signaalinmuokkaustavan avulla,

 muokataan lähetettävää käyttäjädatasignaalia lähettäväksi kytketylle lähetysantennireitille yksilöllisellä signaalinmuokkaustavalla lähetysantennireitin identifioimiseksi.

30 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tarkistetaan lähetysantennireitin kytkentä käyttäjädatasignaalin signaalinmuokkaustavan perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS, 701).

35 3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lähetysantennireitin kytkennän tarkistamiseksi

verrataan lähettäväksi kytketyn lähetysantennireitin yksilöllistä signaalinmuokkaustapaa valitun optimaalisen lähetysantennireitin signaalinmuokkaustapaan.

5 4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

tilastoidaan lähetysantennireitin kytkennän vastaavuutta valittuun optimaaliseen lähetysantennireittiin ja

ilmoitetaan lähettävälle yksikölle (BS, 700), kun vastaavuus lukumäärällisesti ei täytä ennalta asetettu kynnsarvoa.

10 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ilmoituksessa lähettävälle yksikölle (BS, 700) ohjataan lähettävää yksiköä valitsemaan vapaasti lähetysantennireitti.

15 6. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että muutetaan seuraavan antennireitinvalintailmoituksen lähetykseen signaalin lähetysasetuksia, mikäli lähetysantennireitin kytkentä poikkeaa valitusta optimaalisesta lähetysantennireitistä.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lähetetään seuraava antennireitinvalintailmoituksen käsittävä signaali suuremmalla lähetysteholla.

20 8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että koodataan seuraava antennireitinvalintailmoitus paremmalla kanavakoodauksella.

25 9. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

käytetään valitun optimaalisen lähetysantennireitin kanavaestimaattia vastaanotetun käyttäjädatan purkamiseen ja

asetetaan valituksi optimaaliseksi lähetysantennireitiksi kytketty lähetysantennireitti, kun nämä reitit poikkeavat toisistaan.

30 10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että asetetaan kullekin lähetysantennireitille (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) signaalinmuokkaustavaksi yksilöllinen taajuuspoikkeama.

35 11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että asetetaan kullekin lähetysantennireitille (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) signaalinmuokkaustavaksi yksilöllinen hajotuskoodin symbolikuvio (symbol pattern).

12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että asetetaan kullekin lähetysantennireitille (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) signaalinmuokkaustavaksi yksilöllinen hajotuskoodi.

13. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että asetetaan kullekin lähetysantennireitille (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) signaalinmuokkaustavaksi yksilöllinen lukumäärä hajotuskoodia rinnakkain.

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että asetetaan kullekin lähetysantennireitille (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) yksilöllinen signaalinmuokkaustapa, joka on ortogonaalinen muiden lähetysantennireittien signaalinmuokkaustapaan nähden.

15. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lähetetään yleislähetystä lähettävän yksikön (BS, 700) jokaisen lähetysantennireitin (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) kautta siten, että eri lähetysantennireittien yleislähetysignaalin informaatio-osa on sama.

16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä matkaviestinjärjestelmässä, jossa vastaanottava yksikkö (MS) ja ainakin kaksi lähettävää yksikköä (BS1, BS2, BS3) ovat samanaikaisesti tiedonsiirtoyhteydessä keskenään radiotien yli, tunnettu siitä, että valitaan lähettävien yksiköiden (BS1, BS2, BS3) yleislähetysignaalien perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS) optimaalisin lähetysantennireittiyhdistelmä, joka koostuu kunkin lähettävän yksikön (BS1, BS2, BS3) yhdestä lähetysantennireitistä.

17. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että koodataan lähettävälle yksikölle (BS, 700) lähetettävä antennireitinvalintailmoitus.

18. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä matkaviestinjärjestelmässä, jossa lähettävässä yksikössä (BS, 700) on ainakin kaksi lähetysantenniaaraa (44, 45, 46), jossa menetelmässä

lähetetään yleislähetystä jokaisesta lähettävän yksikön (BS, 700) lähetysantenniaaran antennista (ANT1, ANT2, ANT3) siten, että eri lähetysantenniaarojen yleislähetysignaalit käsittävät ainakin yhden saman informaatio-osan,

arvioidaan vastaanottavassa yksikössä (MS, 701) vastaanotettuja kunkin lähetysantenniaaran yleislähetysignaaleja,

valitaan yleislähetysignaalien perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS, 701) optimaalisin lähetysantenniaara,

ilmoitetaan valittu lähetysantennihaara lähettävälle yksikölle (BS, 700),

lähetetään käyttäjädataa vastaanotetun antennivalintailmoituksen perusteella käytettäväksi kytketyn lähetysantennihaaran kautta lähettävästä yksiköstä (BS, 700),

5 tunnettu siitä, että menetelmässä asetetaan kullekin lähetysantennihaaralle (44, 45, 46) ainakin yksi yksilöllinen signaalinmuokkaustapa,

10 muokataan kunkin lähetysantennihaaran yleislähetysignaalia lähettävässä yksikössä (BS, 700) kullekin lähetysantennihaaralle (44, 45, 46) yksilöllisellä signaalinmuokkaustavalla,

identifioidaan valittu lähetysantennihaara antennivalintailmoituksessa kyseiselle lähetysantennihaaralle yksilöllisen signaalinmuokkaustavan avulla,

15 muokataan lähetettävää käyttäjädatasignaalia lähettäväksi kytketylle lähetysantennihaaralle yksilöllisellä signaalinmuokkaustavalla ja tarkistetaan lähetysantennihaaran kytkentä tämän signaalinmuokkaustavan perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS, 701).

19. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä matkaviestinjärjestelmässä, jossa lähettävässä yksikössä (BS, 700) on ainakin kaksi lähetysantennikeilaa (B1, B2, B3, B4), jossa menetelmässä

20 lähetetään yleislähetystä jokaisesta lähettävän yksikön (BS, 700) lähetysantennikeilasta (B1, B2, B3, B4) siten, että eri lähetysantennikeilojen yleislähetysignaalit käsittävät ainakin yhden saman informaatio-osan,

25 arvioidaan vastaanottavassa yksikössä (MS, 701) vastaanotettuja kunkin lähetysantennikeilan yleislähetysignaaleja,

valitaan yleislähetysignaalien perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS, 701) optimaalisin lähetysantennikeila,

ilmoitetaan valittu lähetysantennikeila lähettävälle yksikölle (BS, 700),

30 lähetetään käyttäjädataa vastaanotetun antennivalintailmoituksen perusteella käytettäväksi kytketyn lähetysantennikeilan kautta lähettävästä yksiköstä (BS, 700),

tunnettu siitä, että menetelmässä

35 asetetaan kullekin lähetysantennikeilalle (B1, B2, B3, B4) ainakin yksi yksilöllinen signaalinmuokkaustapa,

muokataan kunkin lähetysantennikeilan yleislähetysignaalia lähettävässä yksikössä (BS, 700) kullekin lähetysantennikeilalle (B1, B2, B3, B4) yksilöllisellä signaalinmuokkaustavalla,

- 5 identifioidaan valittu lähetysantennikeila antennivalintailmoituksessa kyseiselle lähetysantennikeilalle yksilöllisen signaalinmuokkaustavan avulla, muokataan lähetettävää käyttäjädatasignaalia lähettäväksi kytketylle lähetysantennikeilalle yksilöllisellä signaalinmuokkaustavalla ja tarkistetaan lähetysantennikeilan kytkentä tämän signaalinmuokkaustavan perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS, 701).

- 10 20. Menetelmä lähetysantennidiversiteetin toteuttamiseksi matkaviestinjärjestelmässä, jossa vastaanottava yksikkö (MS) ja ainakin yksi lähettävä yksikkö (BS) ovat tiedonsiirtoyhteydessä keskenään radiotien yli, jossa lähetävässä yksikössä on ainakin kaksi lähetysantennireittiä (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4), jossa menetelmässä

- 15 lähetetään yleislähetystä lähettävän yksikön (BS) jokaisen lähetysantennireitin (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4) kautta kunkin antennireitin identifioivan tunnisteen kera,

arvioidaan vastaanottavassa yksikössä (MS) vastaanotettuja kunkin antennireitin yleislähetysignaaleja,

- 20 valitaan yleislähetysignaalien perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS) optimaalisin lähetysantennireitti,

ilmoitetaan valittu lähetysantennireitti lähettävälle yksikölle (BS),

- 25 lähetetään käyttäjädataa vastaanotetun antennireittivalintailmoituksen perusteella käytettäväksi kytketyn lähetysantennireitin kautta lähettävästä yksiköstä (BS),

tunnettu siitä, että menetelmässä

lähetetään käyttäjädatan joukossa lähettäväksi kytketyn lähetysantennireitin identifioivaa tunnistetta lähetysantennireitin identifioimiseksi.

- 30 21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tarkistetaan lähetysantennireitin kytkentä käyttäjädatan joukossa lähettävän tunnisteen perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS).

22. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lähetysantennireitin kytkennän tarkistamiseksi

verrataan lähettäväksi kytketyn lähetysantennireitin tunnistetta valitun optimaalisen lähetysantennireitin tunnisteseen.

23. Patenttivaatimuksen 22 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

5 tilastoidaan lähetysantennireitin kytkennän vastaavuutta valittuun optimaaliseen lähetysantennireittiin ja

ilmoitetaan lähettävälle yksikölle (BS), kun vastaavuus lukumäärällisesti ei täytä ennalta asetettu kynnsarvoa.

24. Patenttivaatimuksen 23 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ilmoituksessa lähettävälle yksikölle (BS) ohjataan lähettävää yksikköä valitsemaan vapaasti lähetysantennireitti.

25. Patenttivaatimuksen 22 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että muutetaan seuraavan antennireitinvalintailmoituksen lähetykseen signaalin lähetysasetuksia, mikäli lähetysantennireitin kytkentä poikkeaa valitusta optimaalisesta lähetysantennireitistä.

26. Patenttivaatimuksen 25 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lähetetään seuraava antennireitinvalintailmoituksen käsittävä signaali suuremmalla lähetysteholla.

27. Patenttivaatimuksen 25 tai 26 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että koodataan seuraava antennireitinvalintailmoitus paremmalla kanavakoodauksella.

28. Patenttivaatimuksen 22 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

25 käytetään valitun optimaalisen lähetysantennireitin kanavaestimaattia vastaanotetun käyttäjätiedon purkamiseen ja

asetetaan valituksi optimaaliseksi lähetysantennireitiksi kytketty lähetysantennireitti, kun nämä reitit poikkeavat toisistaan.

29. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ilmoitetaan valittu lähetysantennireitti lähettävälle yksikölle (BS) symbolipunktiolla toteutettuna.

30. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että liitetään lähetysantennireitin identifioiva tunniste käyttäjätiedon jokaisessa lähetysaikavälissä.

31. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että liitetään lähetysantennireitin identifioiva tunniste käyttäjätietoon ainakin kerran kyseisen lähetysantennireitin lähetysten aikana.

5 32. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä matkaviestinjärjestelmässä, jossa vastaanottava yksikkö (MS) ja ainakin kaksi lähetävää yksikköä (BS1, BS2, BS3) ovat samanaikaisesti tiedonsiirtoyhteydessä keskenään radiotien yli, tunnettu siitä, että valitaan lähetävien yksiköiden (BS1, BS2, BS3) yleislähetysignaalien perusteella vastaanottavassa yksikössä (MS) optimaalisin lähetysantennireittiyhdistelmä, joka koostuu kunkin
10 lähetävän yksikön (BS1, BS2, BS3) yhdestä lähetysantennireitistä.

33. Järjestely lähetysantennidiversiteetin toteuttamiseksi, joka järjestely käsittää vastaanottavan yksikön (MS, 701) ja ainakin yhden lähetävän yksikön (BS, 700), jotka ovat tiedonsiirtoyhteydessä keskenään radiotien yli, jossa lähetävässä yksikössä (BS, 700) on ainakin kaksi lähetysantennireittiä (44, 45, 46; B1, B2, B3, B4), joka järjestely käsittää
15 lähetävässä yksikössä (BS, 700):

yleislähetysvälineet (43, 47) yleislähetysignaalin lähettämiseksi jokaisen lähetysantennireitin kautta siten, että lähetettävät signaalit on kukin yksilöllisesti muokattu identifioimaan lähetysantennireittinsä,
20 liikennöintivälineet (54, 53) lähetysantennireitin kytkemiseksi käyttäjätietoon lähettämiseen ja lähetettävän käyttäjätietoon muokkaamiseksi siten, että se identifioi kytketyn lähetysantennireitin, ja vastaanottavassa yksikössä (MS, 701):

25 valintavälineet (713, 714) optimaalisen lähetysantennireitin valitsemiseksi vastaanotettujen yleislähetysignaalien perusteella ja valinnan ilmoittamiseksi lähetävälle yksikölle.

34. Patenttivaatimuksen 33 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että se käsittää lisäksi vastaanottavassa yksikössä (MS, 701)
30 verifiointivälineet (721) kytketyn käyttäjätietoon lähetysantennireitin verifioimiseksi.

35. Patenttivaatimuksen 33 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että se käsittää lisäksi lähetävässä yksikössä (BS, 700)
vastaanottavan yksikön valintavälineiden ilmoitukselle vasteellisen ohjauksen (59) liikennöintivälineiden (54, 53) ohjaamiseksi.

36. Liikennekanavarakenne datan välittämiseen lähettävältä yksiköltä vastaanottavalle yksikölle radiotien yli, joka rakenne sisältää siirrettävää dataa, tunnettu siitä, että liikennekanavarakenteen sisältämä data on muokattu lähettävän yksikön lähetysantennireittikohtaisella signaalinmuok-
- 5 kaustavalla.

37. Liikennekanavarakenne datan välittämiseen lähettävältä yksiköltä vastaanottavalle yksikölle radiotien yli, joka rakenne sisältää siirrettävää dataa, tunnettu siitä, että liikennekanavarakenne sisältää lisäksi lähettävän yksikön lähetysantennireittikohtaisen tunnisteen.

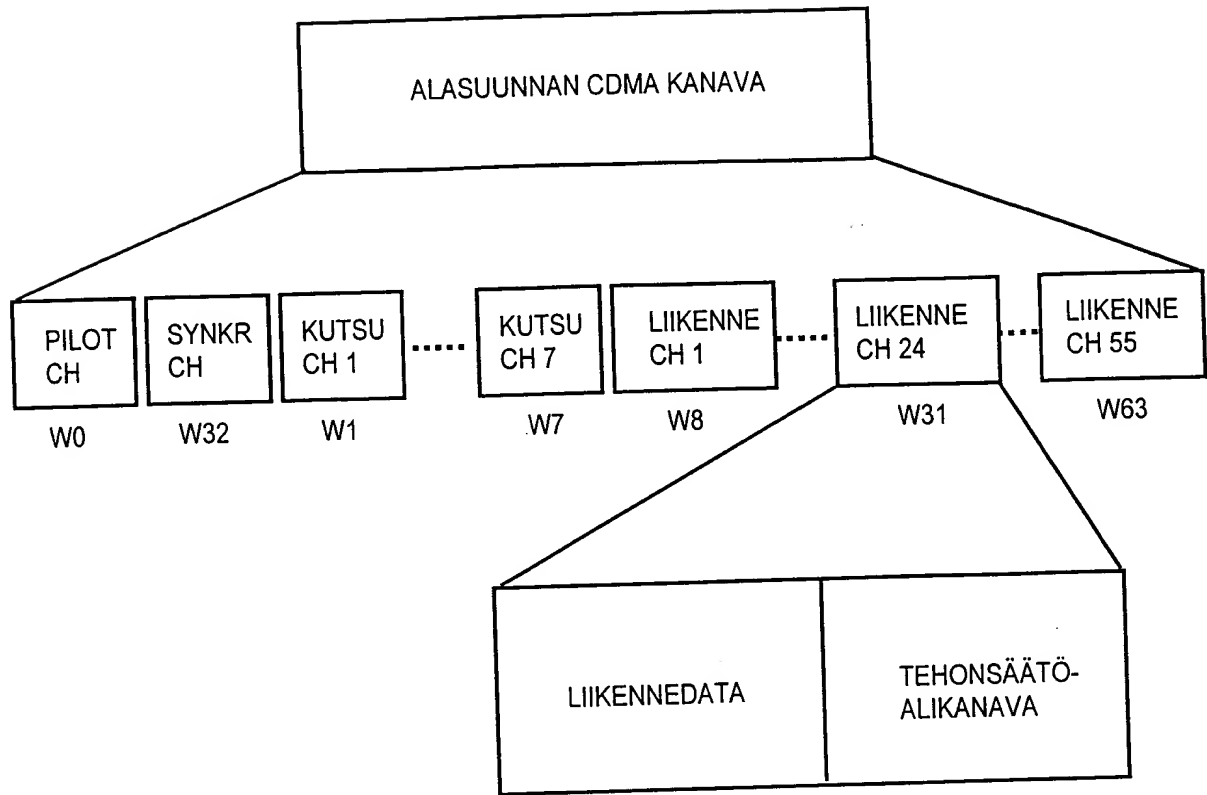


Fig. 1

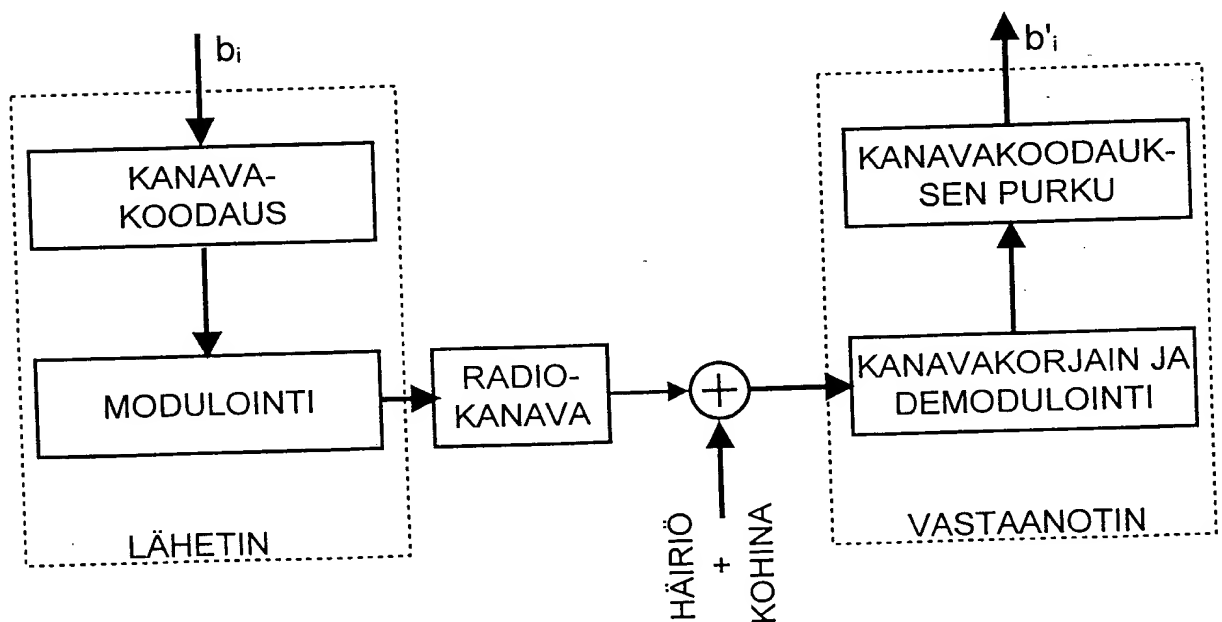


Fig. 2

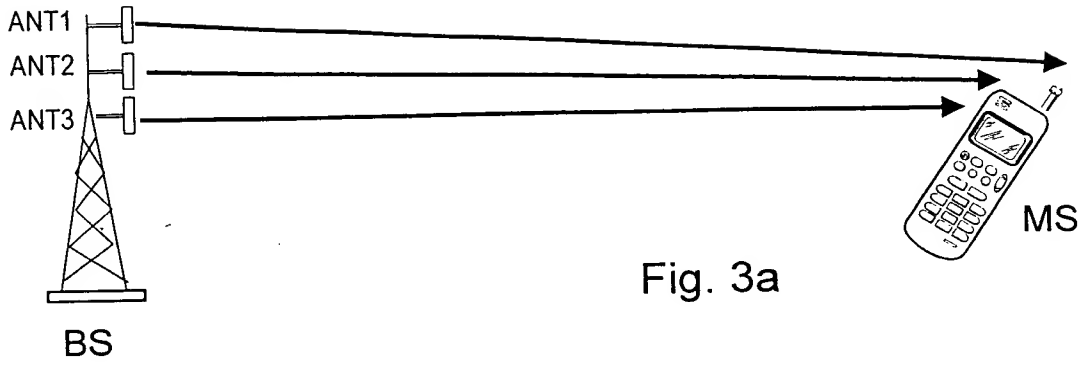


Fig. 3a

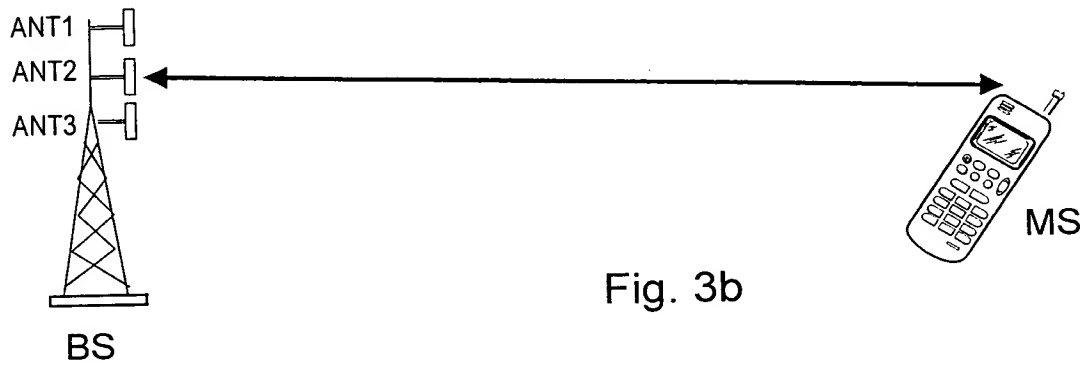


Fig. 3b

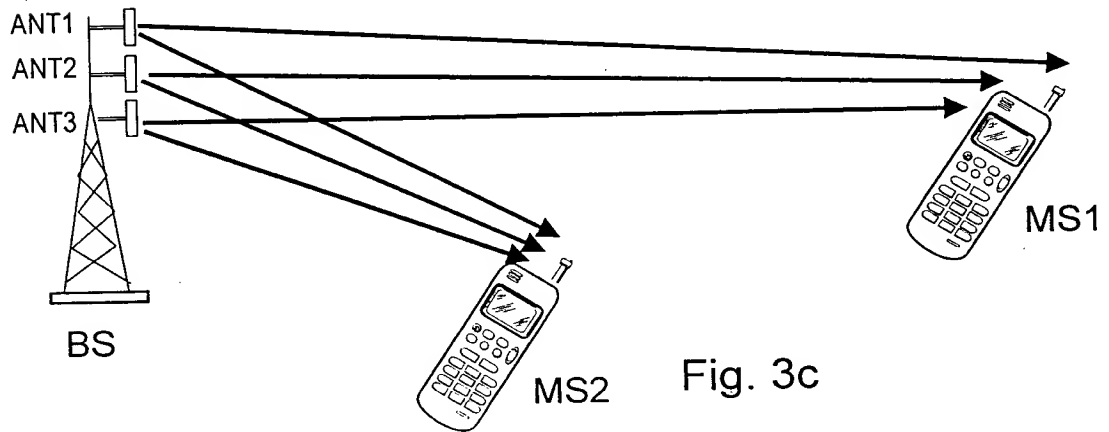


Fig. 3c

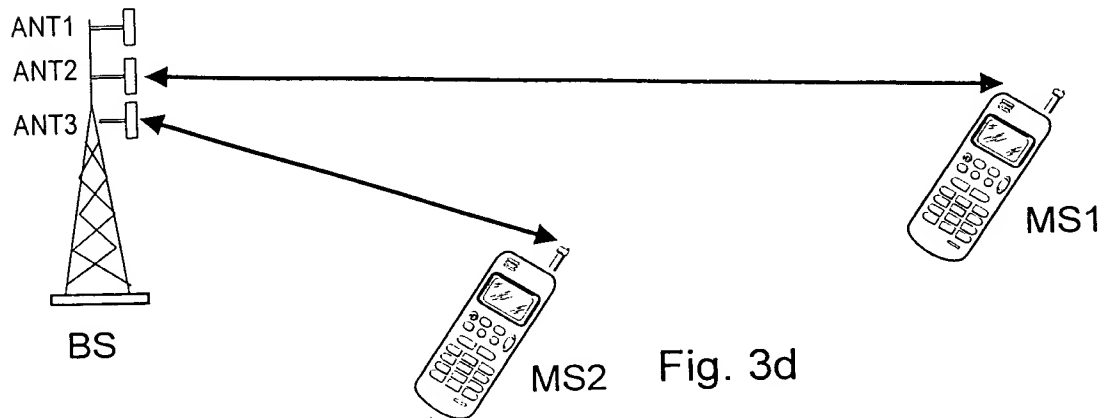


Fig. 3d

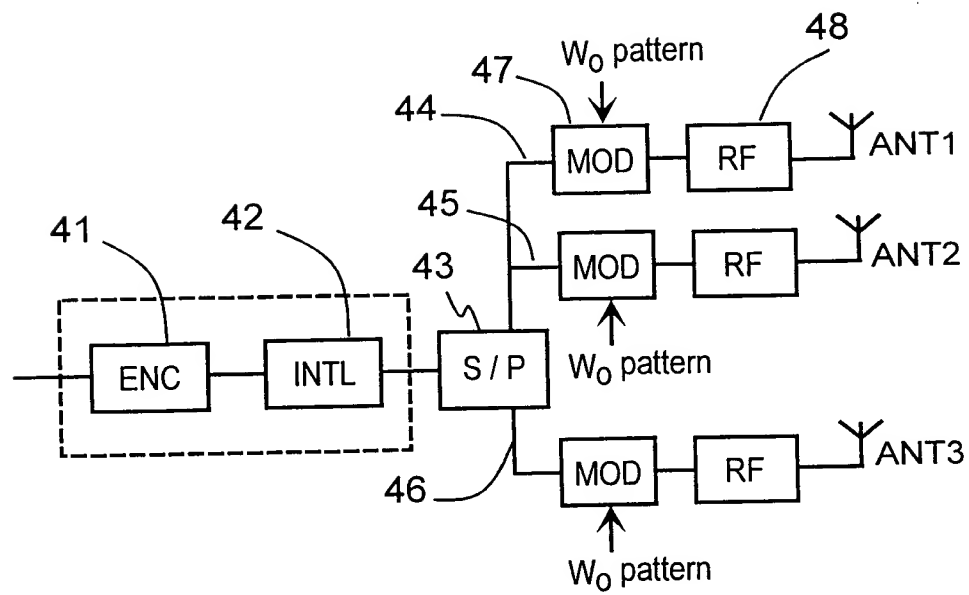


Fig. 4a

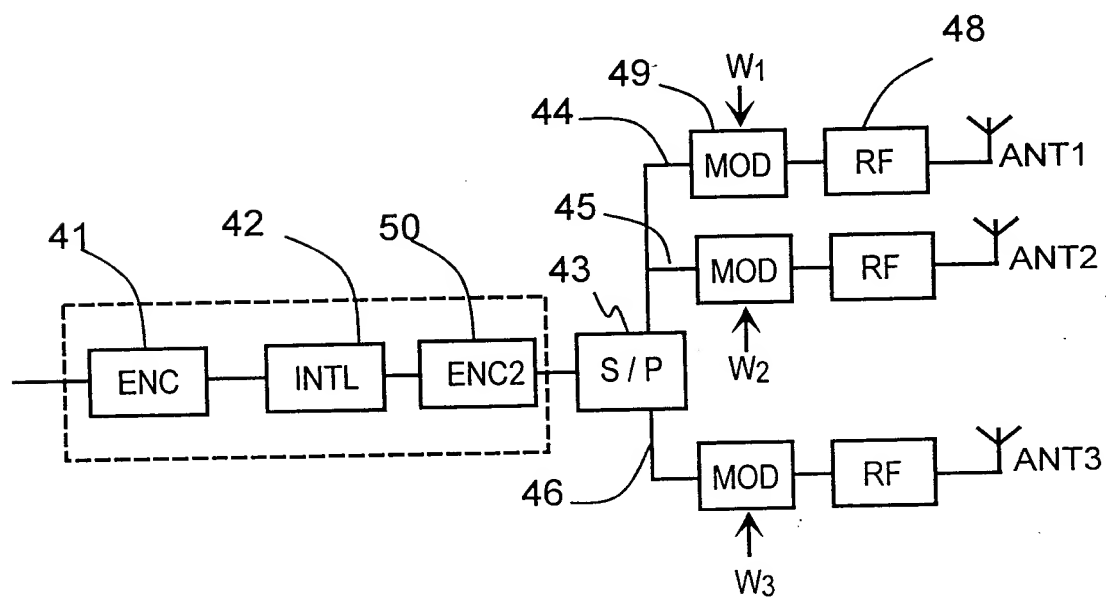


Fig. 4b

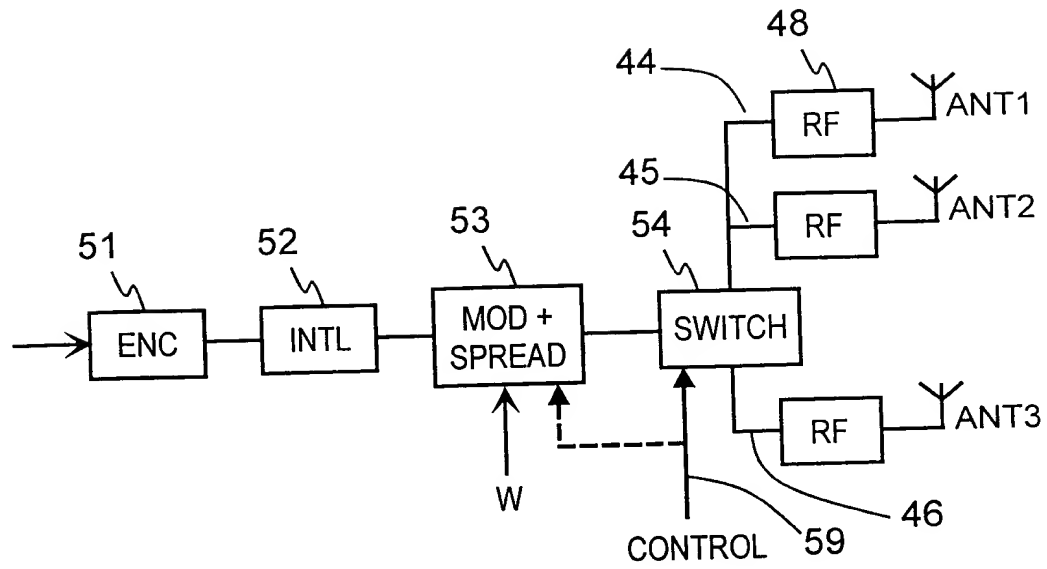


Fig. 5a

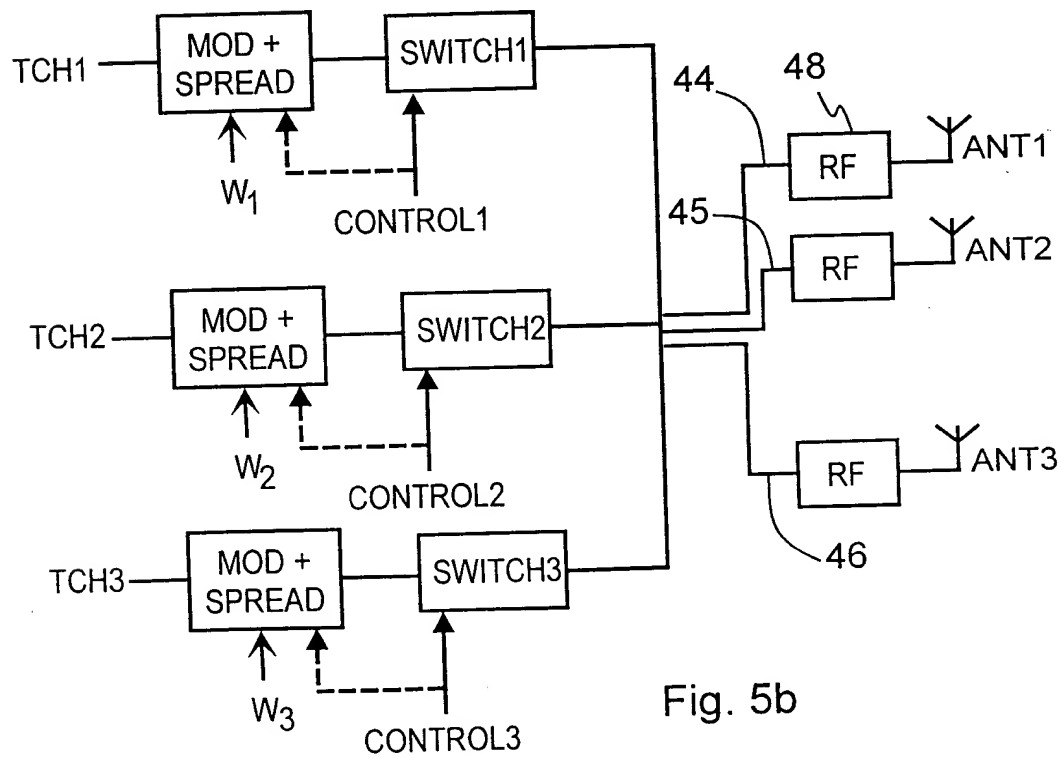


Fig. 5b

COMMON CHANNELS

ANT1, W_0

symb: + - + -

DATA

ANT2, W_0

symb: + + + +

DATA

TRAFFIC CHANNELS

 TCH_i, W_i

symb ANTj

DATA

 TCH_{i+1}, W_{i+1}

symb ANTj

DATA

 TCH_{i+2}, W_{i+2}

symb ANTj

DATA

 TCH_{i+3}, W_{i+3}

symb ANTj

DATA

 TCH_{i+4}, W_{i+4}

symb ANTj

DATA

Fig. 6

Fig. 7a

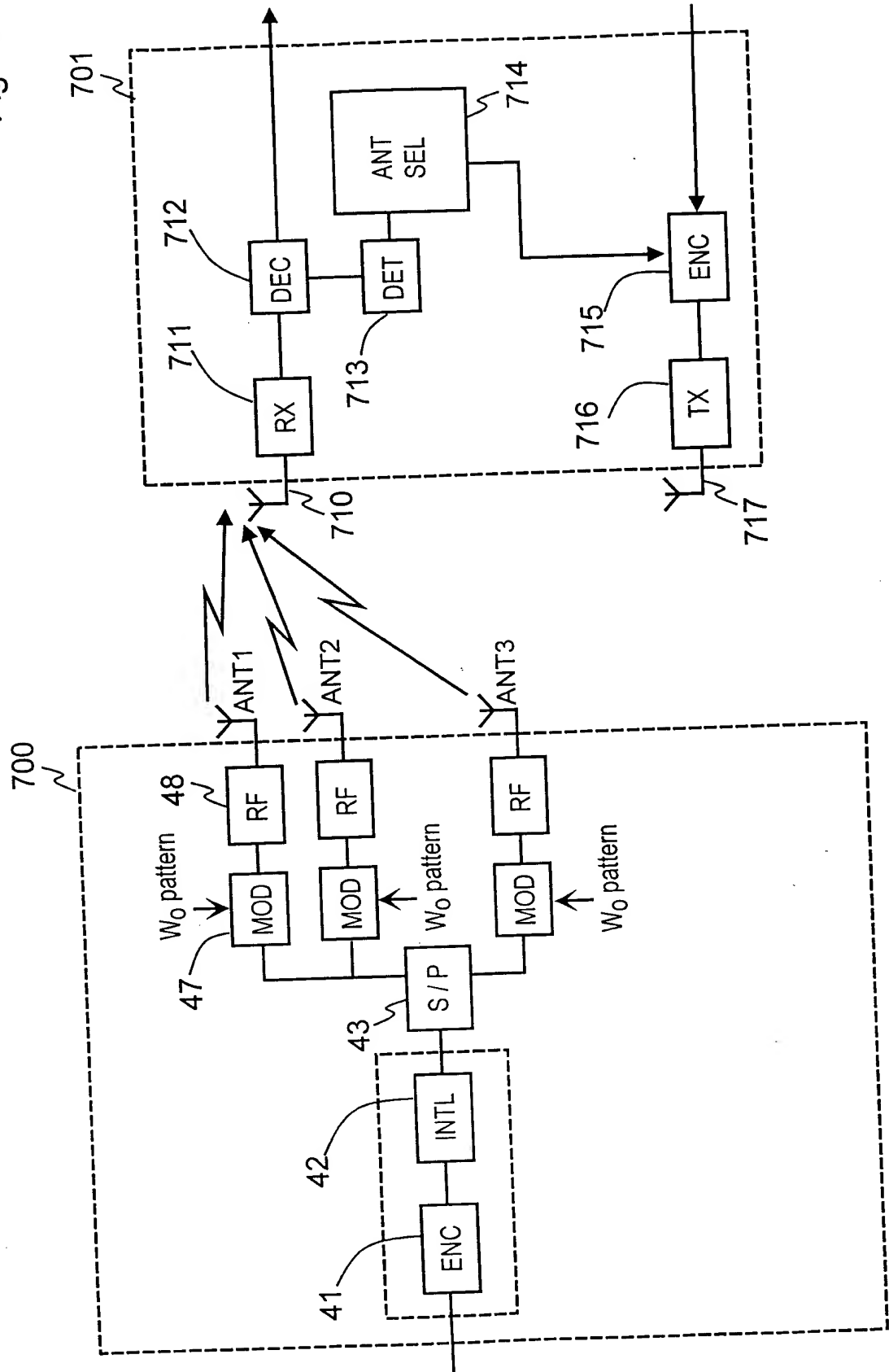


Fig. 7b

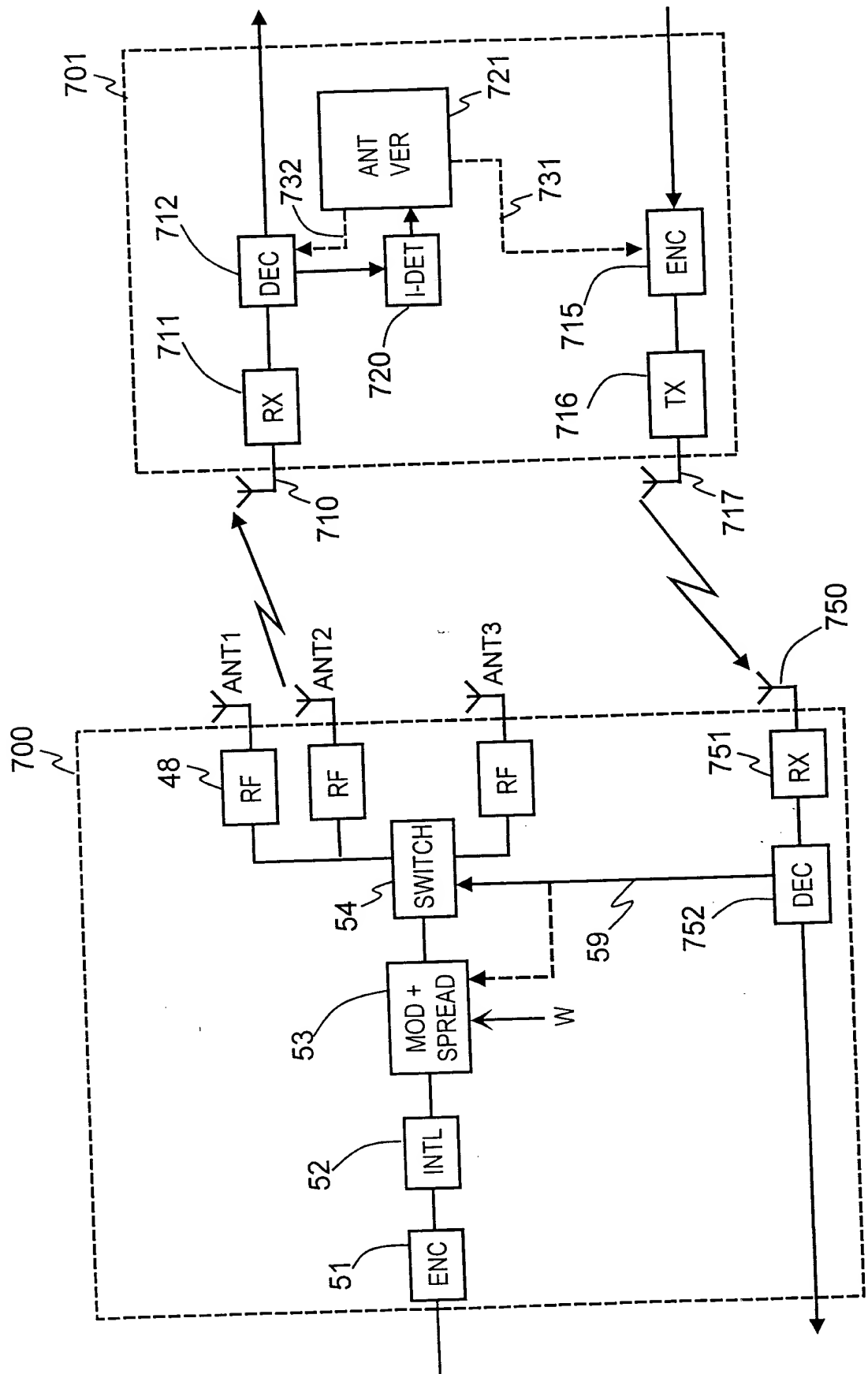


Fig. 8

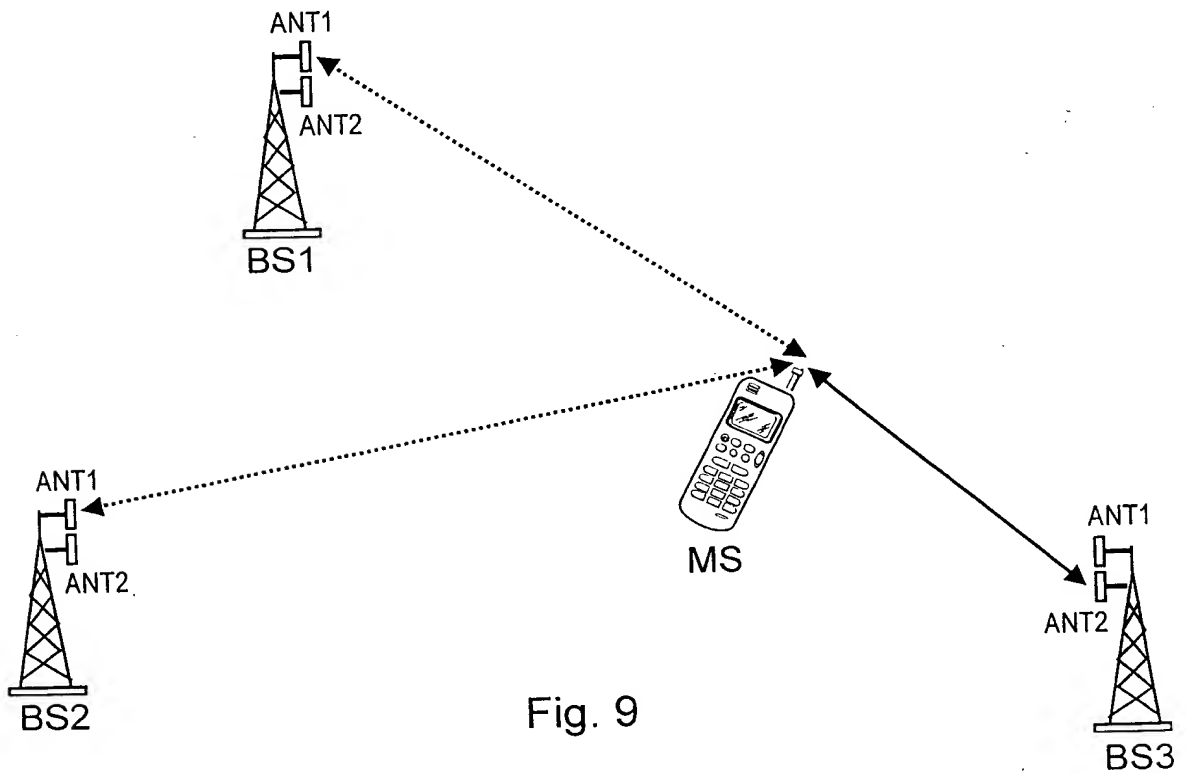
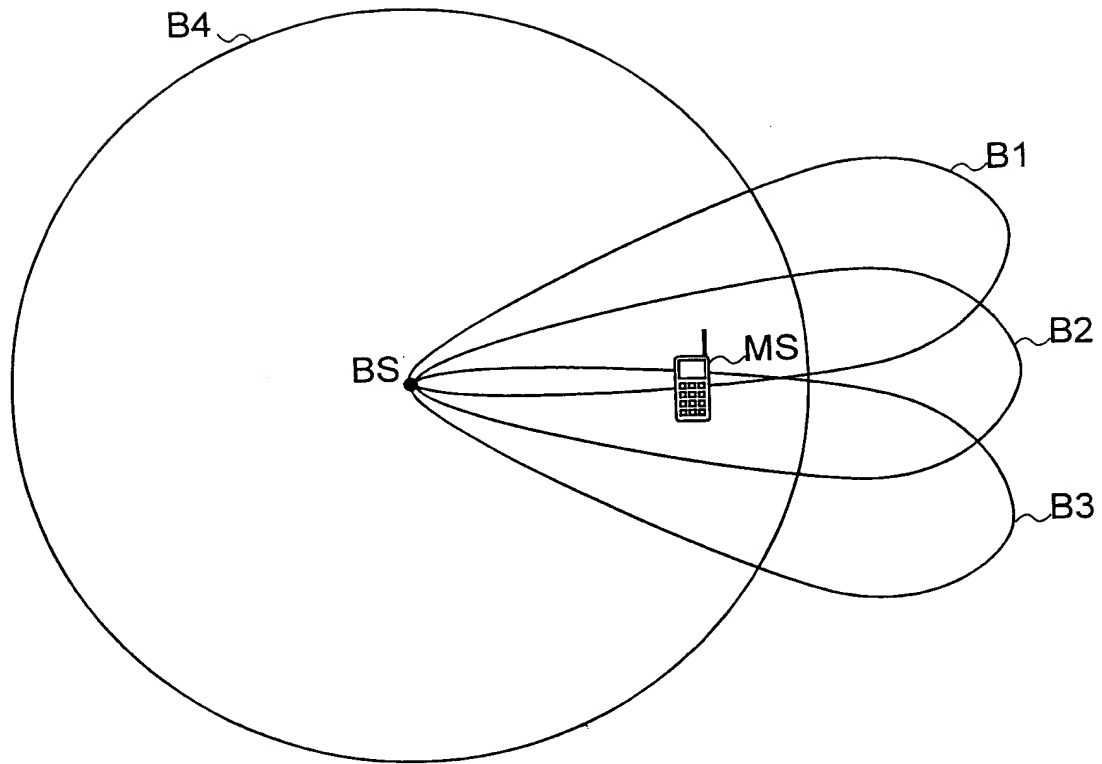


Fig. 9

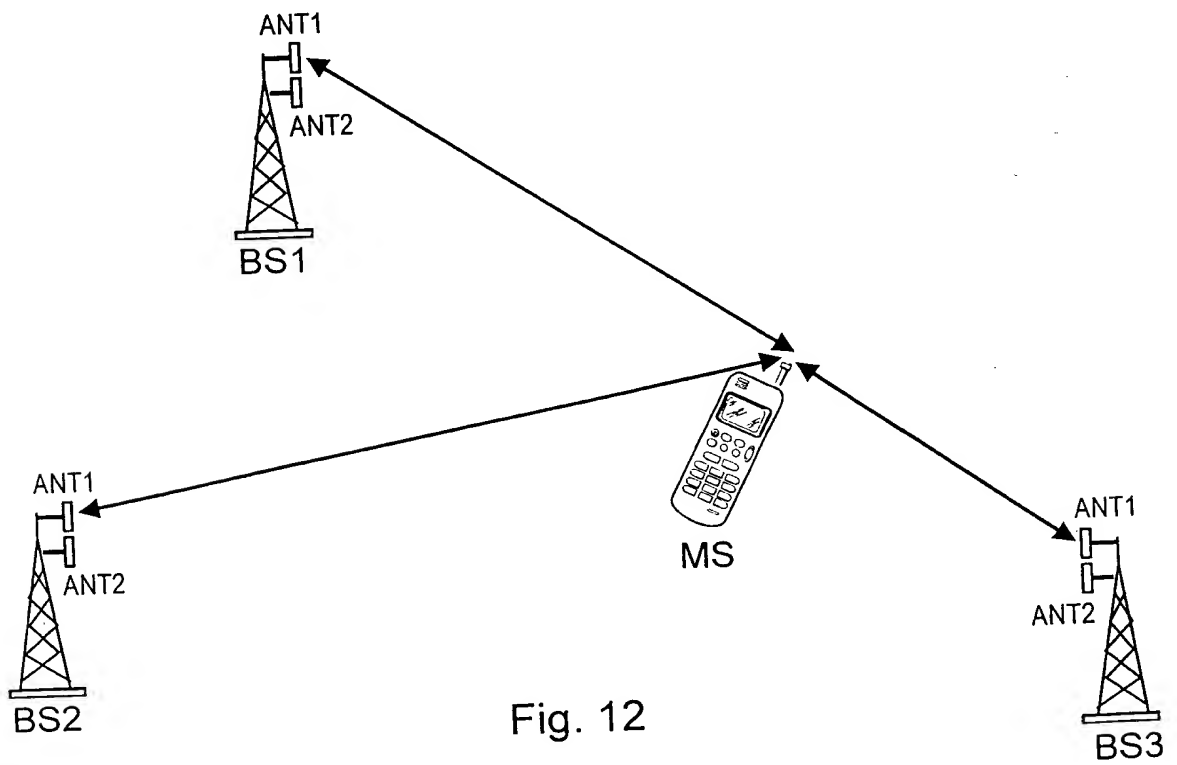
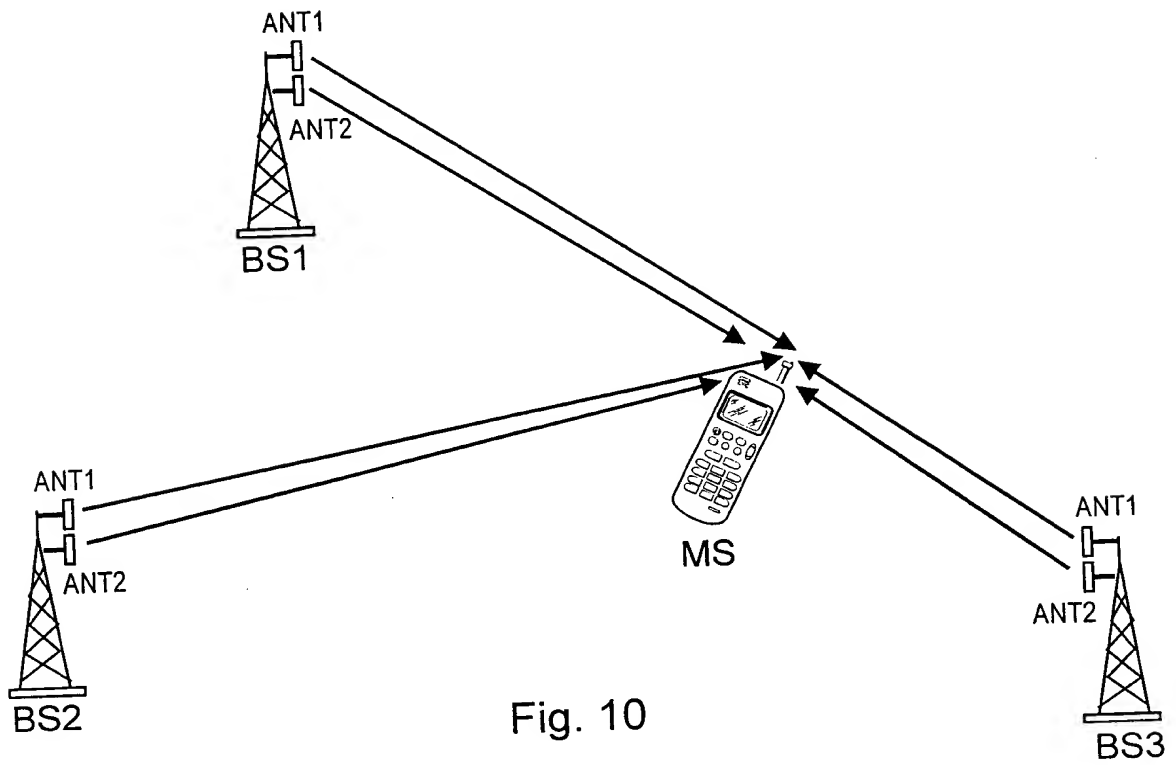


Fig. 11a

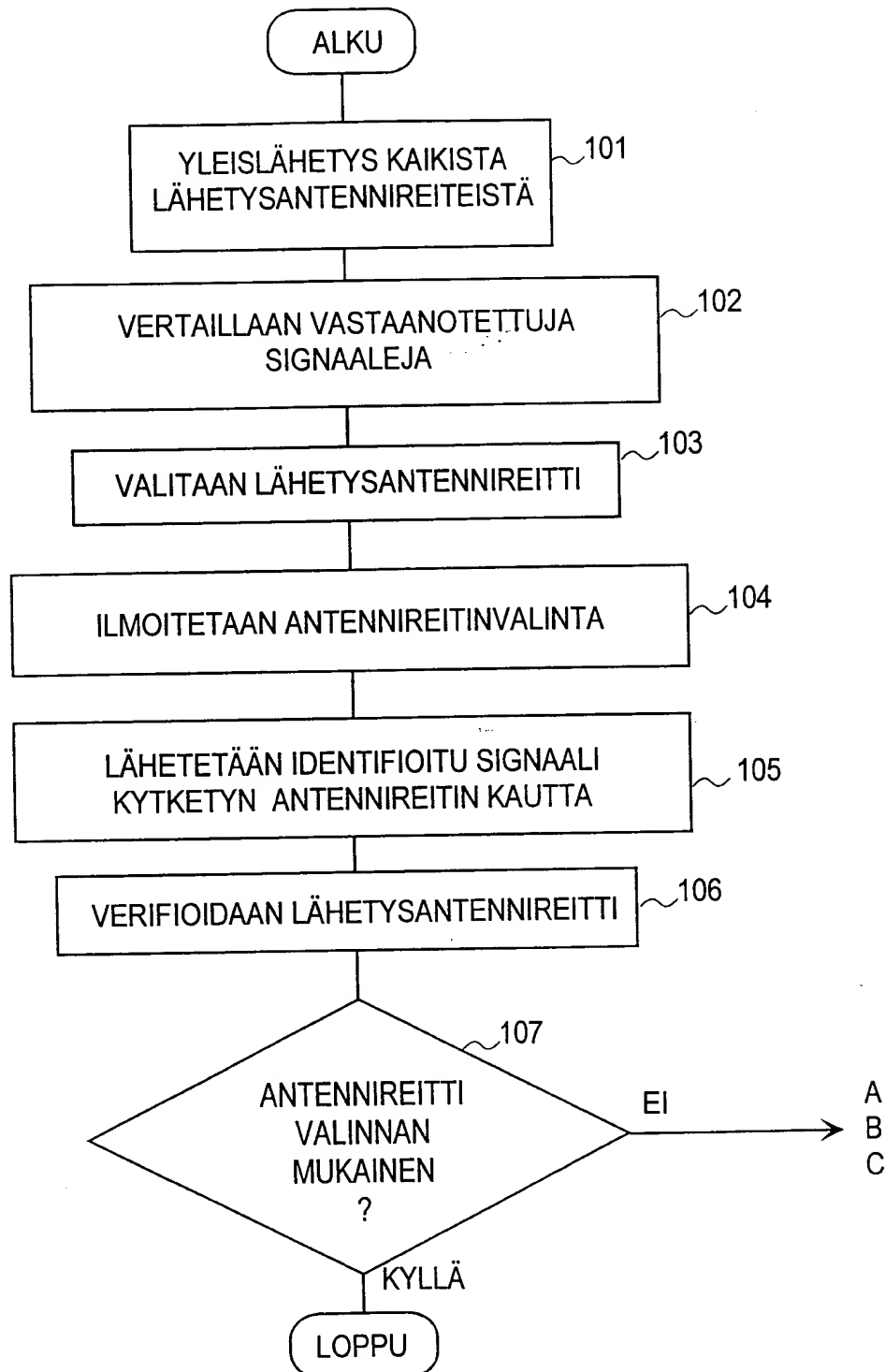


Fig. 11b

